COMM. INST. ENTOM
LIBRARY
S.N. 11326

Março de 1952

Tomo 50

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
27 FEB 1953
SERIAL C.S.A.7
SEPARATE

MEMÓRIAS
DO
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Rio de Janeiro - Brasil

1952
SERVIÇO GRÁFICO DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
RIO DE JANEIRO

As MEMÓRIAS, editadas pela diretoria e pelo corpo de pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz, destinam-se precipuamente à publicação de trabalhos realizados nessa instituição.

Além das MEMÓRIAS, são publicações oficiais do Instituto Oswaldo Cruz a série de MONOGRAFIAS e o boletim intitulado MANGUINHOS.

Toda a correspondência deverá ser dirigida à

REDAÇÃO DAS MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ
CAIXA POSTAL 926
ENDEREÇO TELEGRÁFICO: "MANGUINHOS"
RIO DE JANEIRO. D. F. – BRASIL

N. B. — Com este volume termina a gestão do Dr. H. C. de Souza-Araujo, que, de Janeiro de 1941 a Março 1952 editou 15 tomos das Memórias (do N.º 36 ao N.º 50).

S. A.

MEMÓRIAS

DO

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Março de 1952

Tomo 50

MEMÓRIAS
DO
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Rio de Janeiro - Brasil

1952

SERVIÇO GRÁFICO DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

RIO DE JANEIRO

ÍNDICE

Tomo 50 — Março de 1952

	Páginas
MAGARINOS TORRES, C. — Alterações microscópicas na erupção do Sarampo	1- 20
Histology of measles eruption	21- 34
PENNA-FRANÇA, Eduardo e PACI, Clotilde — Preparo de filmes-suporte para microscópico eletrônico	35- 48
WILSON, Edward O. — O Complexo *Solenopsis saevissima* na América do Sul (*Hymenoptera: Formicidae*)	49- 59
The *Solenopsis saevissima* Complex in South America (*Hymenoptera: Formicidae*)	60- 68
BARTH, Rudolf — Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília *Triatominae* (*Heteroptera: Reduviidae*)	69-155
Anatomische und histologische Studien ueber die Unterfamilie *Triatominae* (*Heteroptera: Reduviidae*)	156-196
ROCHA LAGÔA, Dr. F. — Modificação da virulência do virus do mixoma provocada pelos raios X	197-210
LOBATO PARAENSE, W. — Observações sôbre uma amostra brasileira do *Plasmodium circumflexum*	211-228
Observations on a Brazilian strain of *Plasmodium circumflexum*	229-242
COSTA LIMA, A. da — Anotações ao 6.º tomo de "Insetos do Brasil"	243-248
COSTA LIMA, A. da — Sôbre dois microlepidópteros (*Trotricoidea, Grapholitidea*)	249-258
COSTA LIMA, A. da — Sôbre um Noctuídeo pouco citado na literatura (*Lepidoptera, Noctuidea*)	259-264
COSTA LIMA, A. da, SEABRA, C. A. Campos e HATHAWAY, C. R. — Aditamento ao trabalho sôbre o gênero *Apiomerus* (*Hemiptera: Reduviidae*)	265-270
COSTA LIMA, A. da e COSTA LEITE, I. da — Um psocídeo da família *Amphientomidae* na America do Sul	271-276
CORDERO, Ergasto H. e MELLO-LEITÃO, Aloysio de — Duas novas espécies do gênero *Aspidosiphon* da Ilha da Trindade	277-287
Two new species of the genus *Aspidosiphon* from the Trindade Island	288-296
COSTA LIMA, A. da e COSTA LEITE, I. da — Môscas dos gêneros *Hexachaeta* e *Blepharoneura* (*Diptera-Trypetidae*)	297-334
BARTH, Rudolf — Os órgãos odoríferos masculinos de alguns *Heliconiinae* do Brasil	335-386
Die maennlichen Duftorgane einiger brasilianischer *Heliconiinae*	387-422

BARTH, Rudolf — Estudos sôbre os órgãos odoríferos de alguns *Hesperidae Brasileiros* 423-502
Studein ueber die Duftorgane brasilianischer *Hesperidae* 503-556

LANNI, Frank e LANNI, Yvonne Théry — Reações entre caolim, virus da influenza suína e inibidor de clara de ôvo da hemoaglutinação de virus 557-570
Reactions involving kaolin, swine influenza virus, and egg-whiteinhibidor of virus hemagglutination 571-580

BOUVIER, G. — Notes sur les Tabanidés de la région de Campinas (Estado de S. Paulo) — Brésil 581-596

LUTZ, Bertha — Anfíbios anuros na coleção Adolfo Lutz do Instituto Oswaldo Cruz. VII *Dendrobates pictus flavopictus* (Lutz), 1925 597-607
Frogs in the Adolpho Lutz collection of the Instituto Oswaldo Cruz. VII *Dendrobates pictus flavopictus* (Lutz), 1925 608-613

LUTZ, Bertha — Anfíbios anuros da coleção Adolfo Lutz. VIII *Hyla squalirostris* Lutz, 1925 615-620
Frogs in the Adolpho Lutz collection of the Instituto Oswaldo Cruz. VIII *Hyla squalirostris* Lutz, 1925 621-624

LUTZ, Bertha e KLOSS, Gertrud Rita — Anfíbios anuros do Alto Solimões e Rio Negro. Apontamentos sôbre algumas formas e suas vicariantes.
Short Notes on Some Frogs from the Upper Amazons and a Few Vicariant Forms 625-678

SOUZA-ARAUJO, Dr. H. C. de — Cultura não-cromogênica de um bacilo ácido-álcool-resistente isolado do muco nasal de uma leprosa. Sua virulência para animais de laboratório 679-690

SOUZA-ARAUJO, Dr. H. C. de — Sensibilidade de *Macaca mulatta* ao bacilo de Stefansky, amostra do Instituto Pasteur de Paris, e estudo anátomo-patológico das lesões produzidas 691-702

KRAU, Luiza — Sôbre uma nova espécie de Echinóidea *Clypeaster oliveirai*, (Ordem Clypeastroida) 703-712

FONSECA, Flavio da e ARAGÃO, Henrique — Notas de Ixodologia. II — Uma nova espécie do gênero *Amblyomma* e uma nova espécie do gênero *Ixodes* (*Acari-Ixodidae*) 713-726

ARAGÃO, Henrique e FONSECA, Flavio da — Notas de Ixodologia. III — Confirmação de *Ixodes aragãoi*, Fonseca, 1935, de *Ixodes amarali*, Fonseca, 1935, e lista das espécies do gênero *Ixodes* que ocorrem no Brasil (*Acari, Ixodidae*) 727-728

FONSECA, Flavio da e ARAGÃO, Henrique — Notas de Ixodologia IV — Considerações sôbre a nomenclatura d algumas espécies do gênero *Amblyomma* do Brasil e países limítrofes (*Acari: Ixodidae*) 729-731

MEMÓRIAS
DO
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Tomo 50 Março de 1952

Alterações microscópicas na erupção do Sarampo *

por

C. Magarinos Torres
Chefe da Divisão de Patologia

(Com 10 figuras em cores)

Não são numerosos os trabalhos que se ocupam com a anatomia patológica do sarampo. Já em 1891, CATRIN estranhava êsse fato, em relação às lesões cutâneas.

Além das lesões da pele, são conhecidas, no sarampo, outras, localizadas aos pulmões, gânglios linfáticos, baço, medula óssea, fígado e glândulas supra-renais (CIACCIO, 1910, MILLER, 1945).

Nos últimos tempos, o detalhe que mais tem impressionado aos patologistas vem a ser o encontro de células gigantes multinucleadas no tecido linfóide de todo o tubo digestivo, amígdalas, baço, gânglios linfáticos intra-abdominais e timo, as quais parecem patognomônicas do período de incubação da doença.

Tais elementos são referidos, na literatura americana (CORBETT, 1945; SIMON & BALLON, 1948) sob o nome de "WARTHIN-FINKELDEY giant-cells", sendo que alguns autores (GORDON & KNIGHTON, 1941) as consideram como indício mais sensível de infecção experimental do que as manifestações clínicas.

Os corpúsculos citoplasmáticos, identificados a centro celular patológico por LIPSCHÜTZ (1928-1930) em histiócitos, endotélio dos vasos sanguíneos e células epiteliais, perderam, aparentemente, interêsse para os modernos autores. Havendo sido vistos, anteriormente, por MALLORY & MEDLAR (1920), tais elementos são por nós referidos sob o nome de células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ.

A opinião dos autores não é unânime a respeito da natureza das lesões cutâneas observadas na erupção do sarampo.

* Trabalho dedicado à memória de J. DE CASTRO TEIXEIRA, biologista eminente, prematuramente falecido.

Lesões epidérmicas são mencionadas em trabalhos antigos, tais os de CATRIN (1890) e de EWING (1909). No trabalho de EWING, contudo, existem numerosas afirmações falsas, tais como a etiologia bacteriana do sarampo, a semelhança das lesões das células epidérmicas com as da varíola, a ausência de uniformidade nas próprias lesões e a possibilidade de o quadro clínico do sarampo reconhecer, na verdade, diversas etiologias. Isso explica o desapreço em que foi tido, posteriormente, à medida que tais afirmações se mostraram errôneas.

MALLORY & MEDLAR (1920) informam que "sections from the earliest lesions show changes both in the epidermis and in the corium". Na epiderme encontram lesões "chiefly of two kinds, exudative and retrograde. The exudation consists of serum and of endothelial leucocytes. The serum leads to swelling and vacuolation of the epithelial cells and to the formation of minute vesicles beneath the cornified layer." Referem a presença de pústulas minúsculas, já com sinais de dessecamento em fase precoce da erupção: "The retrograde changes consist most noticeably of necrosis of epithelial cells, both singly and in small clumps..." "in older lesions the exudative process in the epidermis is less marked and soon ceases, and the pustules dry up and form thickened plaques in and beneath the cornified layer. They are easily mistaken for hyperkeratosis and are so described and pictured by EWING in his paper..." "The changes in the epidermis show best in the earliest lesions obtained, that is, twelve to twenty-four hours after the appearance of the exanthem; and even then many of them are already beginning to dry up. This time relation would seem to suggest that they are primary, and those in the corium secondary to them; but this view is probably not correct for the following reasons: the cell changes in the epidermis are not present over all the skin lesions; when present they are usually multiple over each maculo-papule; they do not occur without the changes in the corium. In other words, they are probably secondary to the inflammatory process in the corium." "The lesion starts in the corium, in and around the superficial blood vessels."

ABRAMOW (1921) confirma a existência de lesões epidérmicas e estabelece, com segurança, que elas precedem as do derma. Outros resultados dêste autor não receberam confirmação posterior. Estão neste caso as células com pares de núcleos, as quais seriam características do infiltrado do derma e, especialmente, o estranho processo de inflamação catarral da epiderme, o qual, ao invés de caminhar em direção à superfície, seguiria direção oposta, terminando no derma.

Poucas informações fornece KYRLE (1927) a respeito das lesões epidérmicas. Referindo-se a uma de suas figuras, êle assim se exprime: "Im Schnitt durch einen Morbillenfleck (Abb. 10) ist ausschliesslich der Papillarkörper Sitz der Läsion, akut entzündliche Erscheinungen geringsten Grades stellen das Wesen derselben dar. Irgendwelche spezifische Note trägt die Alteration nicht. In Bereich der Oberhaut mikroskopisch normale Verhältnisse." (S. 28).

O trabalho de PINKERTON, SMILLEY & ANDERSON (1945) veio dar à questão das lesões pulmonares no sarampo uma feição inesperada.

Estudando material de seis casos típicos de sarampo, encontraram, em dois dêles, um quadro anatômico idêntico ao da pneumonia de células gigantes (doença de HECHT), com a presença de inclusões nucleares e citoplasmáticas no epitélio dos brônquios, nas células de revestimento dos alvéolos e nas células gigantes formadas à custa daqueles elementos.

Para tais fatos, formulam duas interpretações possíveis; uma, segundo a qual a pneumonia de células gigantes seria uma lesão produzida pelo vírus do sarampo, podendo ocorrer com ou sem as manifestações clínicas usuais da doença; e outra, segundo a qual a pneumonia de células gigantes seria produzida por outro vírus, o qual poderá atuar de modo associado ou independente do vírus do sarampo.

MATERIAL

O material aproveitado neste trabalho foi pacientemente colhido pelo Dr. J. DE CASTRO TEIXEIRA, nosso malogrado amigo e companheiro, durante os anos de 1931 e 1932, quando ambos éramos assistentes do pranteado Prof. CARLOS CHAGAS. Um doente foi internado no Hospital Evandro Chagas (então, Oswaldo Cruz), e os demais nas Enfermarias 17ª e 18ª do Hospital São Francisco de Assis, no serviço clínico da Cadeira de Medicina Tropical da Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro, cujo titular era, então, o eminente Professor acima mencionado.

Os primeiros resultados de seu estudo constituíram objeto de publicações anteriores (TORRES & TEIXEIRA, 1932 *a*, *b* e *c*).

Parte dos desenhos coloridos (assinados por A. LEAL, nosso excelente desenhista, também já falecido) foi elaborada naquela ocasião, e outra parte (assinados EDITH DA FONSECA) foi feita recentemente.

A razão de não havermos colocado o nome de J. DE CASTRO TEIXEIRA ao lado do nosso, no título dêste trabalho, foi não querermos responsabilizá-lo por conceitos agora emitidos, e ainda não formulados enquanto êle era vivo.

OBSERVAÇÕES

Caso n.º 3 364: — N.F., sexo feminino, 3 anos de idade, parda, brasileira, residente à rua Barão de Cotegipe, 124, internada na 18ª Enf. do Hospital São Francisco de Assis, em 23.janeiro.1932.

Ao ser internada, apresentava febre, congestão ocular, coriza, angina e sinal de Koplik. A 27, apareceu a erupção, a qual se generalizou no dia seguinte.

A paciente teve a evolução típica do sarampo, sem complicações, em tôdas as suas fases.

Foi feita biopsia de pele, na região infra-escapular esquerda, em ponto em que existia erupção. Os cortes histológicos praticados do pequeno fragmento medem 3 x 1 mm.

Exame histopatológico (10 horas após o início da erupção): — As lesões permanecem localizadas, exclusivamente, à epiderme. Constam de tumefação das células epidérmicas da camada média do corpo mucoso, em áreas circunscritas. A lesão se torna mais conspícua em virtude de grau moderado de espongiose aí presente.

Em tais focos, os núcleos das células epidérmicas apresentam vacúolos, outros corando-se pela hematoxilina de modo menos nítido e menos intenso (cariólise) do que o normal.

Ao nível dos referidos focos de tumefação de células epidérmicas e espongiose existem, por vêzes, células mononucleares com numerosos grânulos de forma irregular intensamente corados, no citoplasma (células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ).

Derma sem alterações do normal.

Outros focos, menos desenvolvidos, porque compreendem menor número de células epidérmicas, ocupam uma porção mais superficial, no corpo mucoso, situando-se na vizinhança do *stratum granulosum.* Nêles, as células epidérmicas apresentam cariólise e vacuolização do citoplasma, não existindo espongiose, nem células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ.

Caso n.º 3 334: — C. de A.S., sexo feminino, 6 meses de idade, branca, brasileira, internada no Hospital São Francisco de Assis, em 27.outubro.1931.

O quadro clínico corresponde ao de um caso típico de sarampo.

Foi praticada uma biopsia de pele na face posterior do tórax, à direita, sendo retirado pequeno fragmento, o qual mede 2 x 1 mm, nos cortes histológicos dêle praticados.

Exame histopatológico (12 horas, aproximadamente, após o início da erupção): — As lesões comprometem tanto a epiderme como o derma.

No epiderme verifica-se a presença de vesículas pequenas localizadas na vizinhança do *stratum granulosum,* cujo conteúdo é representado por células epiteliais descamadas e necrosadas e por leucócitos (Fig. 1). Algumas vêzes nota-se paraqueratose ao nível de tais vesículas, outras vêzes não existindo tal alteração. Nota-se, ainda, infiltração do *stratum spinosum* por leucócitos polimorfonuclares isolados.

Detalhe interessante é a presença, em um dos preparados, de numerosos núcleos pertencentes a células epidérmicas, parcialmente superpostos, indicando ativa multiplicação daqueles elementos, na porção superficial do *stratum spinosum* (Fig. 3). Tais aspectos se aproximam dos representados por KYRLE (1925, Bd. II, S. 46, Ab. 23) na vericela, e por êle descritos como "vielkernige epitheliale Riesenzelle, bereits gelockert aus dem übrigen Zellverband."

No derma, verifica-se infiltração por grandes mononucleares em tôrno do plexo subpapilar, alguns dêles com as características das células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ (Fig. 2).

Caso n.º 3 362: — W.F., sexo masculino, 5 anos de idade, de côr parda, residente à rua Barão de Cotegipe, n.º 124, internado no Hospital São Francisco de Assis, em 18.janeiro.1932.

Ao ser internado, apresentava febre, datando a erupção, aproximadamente de quatorze horas, achando-se circunscrita à face e ao tronco. A febre desapareceu no dia 19, à tarde. Foi um caso típico de sarampo, com evolução normal

Foi feita biopsia de pele, na região lombar, a última região em que apareceu a erupção, sendo o material fixado em líquido de Zenker.

Exame histopatológico (cêrca de 14 horas após o início da erupção): — Na epiderme, as lesões são discretas, constando de necrose de células epidérmicas, atingindo, algumas vêzes, elementos isolados, outras vêzes grupos de 2-3 células. As células necrosadas ocupam, geralmente, as porções superficiais do corpo mucoso de Malpighi (a terceira ou quarta camada, sendo que a epiderme da região é formada, geralmente, por quatro ou cinco camadas) e se deixam reconhecer pela acidofilia e homogenização do citoplasma, pela cariólise e perda de conexão com os elementos adjacentes, dos quais ficam separadas por estreito espaço claro e pelo arredondamento dos contornos. A necrose pode atingir, também, elementos isolados, na camada basilar ou na que lhe fica imediatamente acima.

No derma, nota-se discreta infiltração mononuclear em tôrno do plexo subpapilar. Em raros macrófagos, aparecem grânulos grosseiros, de coloração negra (células de Mallory-Medlar-Lipschütz). Além disso, nota-se necrose de células fusiformes da adventícia dos vasos do plexo subpapilar; os núcleos de tais células (em cariorrexis) dão lugar à formação de grânulos cromófilos extracelulares, de forma irregular.

Caso n.º 3 539: — M. de M.C., sexo masculino, 2 anos de idade, branco, brasileiro, internado no Hospital São Francisco de Assis, em setembro de 1932.

É um caso típico de sarampo. A temperatura alcançou 39ºC., no dia anterior ao do aparecimento da erupção. O quadro inicial consta de febre, congestão e secreção ocular, coriza e sinal de Koplik.

A biopsia de pele foi praticada na região escapular, sendo retirado pequeno fragmento, o qual mede 3 x 2 mm nos cortes histológicos dêle praticados.

Exame histopatológico (14-16 horas após o início da erupção): — As lesões comprometem, exclusivamente, a epiderme. Constam de pequenos focos de necrose e dissociação de células epidérmicas, localizados no *stratum spinosum,* na sua porção mais vizinha do *stratum granulosum.* As células necrosadas perdem as suas conexões com as vizinhas e se acumulam, como elementos destacados, dentro de uma pequena cavidade. Forma-se, dessa maneira, uma pequena vesícula intra-epidérmica, ocupando a parte superficial do corpo mucoso, cuja cavidade é preenchida, em sua quase totalidade, por aquelas células

epidérmicas necrosadas e descamadas, e pequeno número de leucócitos polimorfonucleares (Fig. 4). Os núcleos de tais células, além de conterem vacúolos, apresentam contornos caprichosos, em virtude de seu encarquilhamento.

Essas lesões lembram as representadas na Fig. 13, Estampa 27 do trabalho de MALLORY & MEDLAR (1920) e aí mencionadas como "two small pustules" (na página 348). Freqüentemente, mas não de modo constante, existe paraqueratose ao nível das vésico-pústulas. Em sua vizinhança, também, se nota, às vêzes, espongiose e infiltração da epiderme por polimorfonucleares (Fig. 5).

Alteração interessante é observada nas células epidérmicas paraqueratósicas que formam a parede externa da vésico-pústula. Os núcleos de tais elementos, alongados e estreitados, possuem uma membrana espessada, em conseqüência de aposição de basicromatina. Todo o material intranúclear se condensa em uma massa acidófila fusiforme, em cuja superfície existe cromatina depositada, massa essa que se prende à membrana nuclear em suas duas extremidades, sendo ela separada, em tôda a sua porção restante, por uma zona clara ou halo, desprovida de estrutura (Figs. 4 e 5). Chamaremos tais elementos de células com corpúsculos de TORRES-TEIXEIRA. Tais alterações foram descritas por TORRES-TEIXEIRA (1922 *b*) sob o nome de "inclusions acidophiles en bande", não as tendo encontrado na pele normal, em pontos em que o processo de queratização era bem aparente e o *stratum granulosum* desenvolvido, nem em preparações de eczema, de psoriasis, de lupus e de leishmaniose tegumentar, examinados para comparação.

Caso n.º 3 284: — M.P.S., sexo feminino, 18 anos de idade, branca, brasileira, residente em Correntes (região do norte do Estado de Minas Gerais).

Internada no Hospital Oswaldo Cruz (hoje Evandro Chagas), em 17.maio.1931 apresentando anemia, edema dos membros inferiores e elevações térmicas, em dias alternados.

Achava-se no fim do tratamento da malária e da anquilostomose, quando foi contaminada com sarampo, por uma criança internada no mesmo hospital, com malária e sarampo.

Doença atual (sarampo): — Dia 4.setembro.1931: estado geral bom, achando-se bem disposta, não se cançando ao esfôrço. Anemia muito melhorada.

Dia 6.9.31: pequena elevação térmica, à tarde. Dia 8.9.31: apresenta coriza, queizando-se de dor de garganta. Congestão ocular. Fotofobia. Dia 9.9.31: continua com a dor de garganta, apresentando angina e manchas de Koplik. Olhos lacrimejantes. Dia 11.9.31: a temperatura elevou-se, novamente (38º8 C).

A doente encontra-se mais prostada e irrequietada, não tendo mais enantema. Nota-se início de exantema, na face e tórax. Apresenta tosse. Nenhum foco pulmonar. Dia 13.9.31: exantema confluente, típico do sarampo. Estado geral bom. Às 10 horas (cêrca de 18 horas

após o início do exantema) foi praticada biopsia de pele, sendo retirado um pequeno fragmento (o qual mede, nos preparados microscópicos, 6 x 4 mm), na região do dorso. Dia 14.9.31: início da defervescência. Desaparecem os fenômenos catarrais. Dia 15.9.31: início da descamação da pele. Dia 18.9.31: a doente está bem. Não houve complicações.

Exame histopatológico (18 horas após o início do exantema, 4.º-5.º dias de moléstia): — Na porção mais superficial do *stratum spinosum*, logo abaixo do *stratum granulosum*, aparecem vésico-pústulas (Fig. 8) cujo conteúdo é representado, em grande parte, por células epidérmicas necrosadas, pequeno número de leucócitos polimorfonucleares e, ocasionalmente, pigmento. Nota-se infiltração do *stratum spinosum* por leucócitos polimorfonucleares isolados, a qual é mais acentuada na vizinhança imediata das vésico-pústulas (Fig. 8). Além disso, existe necrose isolada de células epidérmicas, na porção média e na superficial do *stratum spinosum*. Outras vêzes, os elementos necrosados, de maneira isolada, correspondem a celulas de Langerhans.

Não são raras figuras de mitose, em células da camada basilar e nas imediatamente adjacentes.

Nos pontos em que estão localizadas as vésico-pústulas existe, por vêzes, paraqueratose discreta. Algumas das células paraqueratósicas apresentam todo o material intranuclear condensado em uma faixa acidófila, prêsa à membrana nuclear pelas suas extremidades opostas (Fig. 7). A basicromatina dispõe-se, em parte, na superfície dessa faixa, em parte sôbre a membrana nuclear. Um espaço claro, desprovido de estrutura, separa a membrana nuclear da mencionada faixa acidófila intranuclear (células paraqueratósicas com corpúsculos de Torres-Teixeira).

A Fig. 6 representa lesões mais adiantadas, nas quais as pústulas dessecadas deram lugar à formação de placas situadas na espessura ou abaixo da camada córnea.

Algumas papilas do derma mostram edema e acentuada infiltração por macrófagos e leucócitos polimorfonucleares, ao passo que outras apresentam estrutura normal.

Em tôrno do plexo subpapilar verifica-se pronunciada infiltração por macrófagos e, em menor escala, por leucócitos polimorfonucleares neutrófilos e eosinófilos (Fig. 6). Muitas vêzes macrófagos encerram pigmento castanho-claro semelhante à melanina, outras vêzes, leucócitos fagocitados. O número de macrófagos pigmentados é, por vêzes, notável, despertando a atenção.

As células mononucleares providas de grânulos negros no citoplasma (células de Mallory-Medlar-Lipschütz) não são numerosas, ocupando a mesma sede que os macrófagos com pigmento castanho, raramente a espessura do *stratum spinosum*. As granulações negras são de dimensões variáveis, menores e mais isoladas que os grânulos de melanina.

Caso n.º 3 514: — C.P.L., sexo masculino, 3 anos de idade, de côr parda, brasileiro, residente no Rio de Janeiro, internado no Hospital São Francisco de Assis, em 26 de agôsto de 1932.

Ao ser examinado, logo após a sua entrada, o enfêrmo foi identificado como um caso típico de sarampo, sobrevindo em paciente com pleurite anterior à doença atual.

As informações não foram concordantes quanto ao tempo de duração da erupção, afirmando o pai da criança que aparecera dois dias antes, ao passo que o clínico teve a impressão de datar de vinte horas, aproxidamente.

Foi feita biopsia de pele, na região escapular, sendo retirado pequeno fragmento, o qual mede 3 x 2 mm, nos cortes histológicos nêle praticados.

Exame histopatológicos (20 horas (?) após o início da erupção): — As lesões mais intensas atingem as papilas do derma, constando de edema e de infiltração por leucócitos polimorfonucleares (dominantes) e por macrófagos (em pequeno número).

Os leucócitos polimorfonucleares dispõem-se ao longo da camada basilar da epiderme, alguns dêles infiltrando, isoladamente, o corpo mucoso de Malpighi. Células epidérmicas isoladas apresentam necrose hialina, traduzida por acidofilia do citoplasma, picnose e perda de conexão com os elementos vizinhos.

Em porções circunscritas da epiderme, na vizinhança do *stratum lucidum* e, portanto, na mesma sede em que, em outras biopsias, surgem as vésico-pústulas, nota-se espongiose observada em tôrno de grande numero de células epidérmicas adjacentes. Na vizinhança dos focos de espongiose é freqüente o encontro de leucócitos polimorfonucleares isolados, infiltrando a epiderme.

Tem-se a impressão de que tais lesões correspondem a uma fase anterior à da formação de vésico-pústulas.

Em tôrno do plexo subpapilar observa-se infiltração por macrófagos e, em menor número, por leucócitos polimorfonucleares. Surgem, ocasionalmente, entre tais células, grânulos de pigmento castanho semelhante ao das células da camada basilar da epiderme.

Caso n.º 3 394: — S.E., sexo feminino, 5 anos de idade, branca, internada no Hospital São Francisco de Assis, em 21.março.1932.

Clìnicamente, é um caso típico de sarampo.

Foi feita biopsia de pele, na região lombar, em ponto em que existia exantema. Os cortes histológicos praticados no fragmento assim obtido medem 6 x 1 mm.

Exame histopatológico (cêrca de 20 horas após o início da erução): — Na epiderme aparecem focos circunscritos de células epidérmicas com necrose hialina. Outras vêzes a necrose interessa, apenas, umas células, deixando-se reconhecer pela picnose do núcleo, acidofilia e homogenização do citoplasma e perda de conexão com os elementos adjacentes.

Outras vêzes a necrose hialina atinge, simultâneamente, 2-3 células epidérmicas adjacentes, as quais, juntamente com líquido de edema

e raros leucócitos emigrados para tal ponto, formam pequenas cavidades ou vesículas.

Nota-se, ainda, emigração de leucócitos polimorfonucleares do corpo papilar para o *stratum spinosum*. Geralmente tais elementos aparecem isolados na porção mais inferior do corpo mucoso de MALPIGHI.

Outra lesão encontrada é a paraqueratose, em grau moderado, geralmente associada às lesões epidérmicas acima mencionadas.

Fato interessante vem a ser a presença de células peculiares, referidas por TORRES & TEIXEIRA (1932 *b*) sob o nome de células com "inclusions intranuclèaires en bande", nas áreas de paraqueratose.

No derma existe edema das papilas e infiltração moderada por macrófagos em tôrno dos vasos das papilas e do plexo subpapilar, aí também aparecendo raras células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ.

Caso n.º 3 558: — E.R., sexo feminino, um ano e meio de idade, parda, brasileira, internada no Hospital São Francisco de Assis, em 17.outubro.1932.

É um caso típico de sarampo, apresentando erupção generalizada, a qual data, aproximadamente, de vinte horas.

Evoluiu sem complicações.

Foi feita uma biopsia de pele, na região escapular, sendo retirado pequeno fragmento, o qual mede, nos preparados microscópicos, 2 x 1,5 mm.

Exame histopatológico (cêrca de 20 horas após o início da erupção) : — Lesões epidérmicas circunscritas, existentes, de fato, apenas em dois pontos do preparado.

Em um dêles nota-se espongiose, as células epidérmicas sendo afastadas umas das outras por espaços claros, em tôda a altura do *stratum spinosum*. Alguns elementos epidérmicos isolados apresentam citoplasma fortemente acidófilo e núcleo picnótico. Grandes mononucleares (macrófagos) existem localizados em tais fissuras claras, nas zonas de espongiose.

Em outro ponto aparecem células mononucleares volumosas, identificadas a células epidérmicas descamadas e a macrófagos, destacadas umas das outras, ocupando um único espaço claro, situado na parte média do *stratum spinosum*. Alguns polimorfonucleares aí se encontram, em certos preparados, sugerindo a formação de pústula em vesícula que anteriormente existia e continha células epidérmicas descamadas e macrófagos.

A infiltração perivascular no derma, com predominância de grandes mononucleares, é nítida, talvez mais acentuada que no material dos outros enfermos. São raras as células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ.

Caso n.º 3 323: — M.L.M., sexo feminino, 10 anos de idade, branca, internada no Hospital São Francisco de Assis, em 10.outubro.1931.

É um caso típico de sarampo, achando-se no quinto dia de doença, datando a erupção, aproximadamennte, de 12 horas, no momento de dar entrada.

Exame histopatológico (cêrca de 36 horas após o início da erupção): — Na epiderme aparecem células com necrose hialina, geralmente isoladas (Fig. 9), ocupando ora a parte média, ora a mais superficial do *stratum spinosum.*

Em certo ponto, vê-se uma placa espessada formada por detritos celulares aparentemente derivados dos mesmos elementos referidos a propósito das vesículas. Os leucócitos polimorfonucleares não contribuem, de modo apreciável, para a formação da crosta, ao contrário do que se vê na erupção da varíola e do alastrim.

No derma nota-se infiltração em tôrno do plexo subpapilar por macrófagos, linfócitos e raros leucócitos polimorfonucleares. São, também, aí encontradas as células de Mallory-Medlar-Lipschütz.

Vemos, assim, neste caso, uma associação entre lesões recentes, quais a necrose hialina isolada de células epidérmicas, e outras antigas, correspondendo ao período de dessecação (formação de crostas).

Caso n.º 3 510: — D.M.S., sexo feminino, 19 anos de idade, parda, foi internada no Hospital São Francisco de Assis, em 22.agôsto.1932.

Trata-se de um caso de sarampo, apresentando a erupção típica, generalizada.

Foi feita biopsia de pele, na região femural externa direita, a quatro dedos transversos acima da articulação do joelho.

Exame histopatológico (aproxidamente 72 horas após o início da erupção): — A epiderme mostra estrutura aparentemente normal.

As lesões são encontradas, ùnicamente, no derma, parecendo menos acentuadas que o habitual. O infiltrado celular, constituído por grandes mononucleares e algumas células de Mallory-Medlar-Lipschütz, forma bainhas bem definidas que acompanham os vasos sanguíneos, de modo uniforme e em grande extensão. Verifica-se, ainda, moderada proliferação de fibrócitos.

DISCUSSÃO

A histologia das lesões cutâneas no sarampo é mal conhecida, sendo que informações desorientadoras são encontradas em compêdios, sob outros aspectos, excelentes e grandemente divulgados, tais o de Smith & Gault ("Essentials of Pathology"). A propósito das manchas de Koplik, dizem aquêles autores que os estudos histológicos sugerem para elas um tipo alérgico de reação, embora possam representar a reação direta à presença do virus localmente: "It consists of acute hyperemia with perivascular cellular infiltration in which particularly large

mononuclear cells predominate. The skin rash is similar in its histologic appearance." (pág. 184).

O quadro histológico aí descrito difere do que realmente se encontra, sendo que as vesículas e pústulas minúsculas descritas por EWING (1909) e por MALLORY & MEDLAR (1920), amplamente confirmadas pelo presente trabalho, são ignoradas. Isso constitui, certamente, grande obstáculo para a interpretação correta da patogenia das lesões cutâneas.

É bem conhecida a dificuldade, em grande número de eritemas, de precisar se as lesões iniciais se localizam na epiderme, ou, então, no tecido conjuntivo (v. KYRLE. 1927).

No *erythema toxicum,* podem existir lesões assás extensas do derma, constantes de infiltração celular inflamatória, enquanto que a epiderme se conserva normal (v. KYRLE, 1927, Bd. II, Abb. 5). Também, na eflorescência do *erythema papulosum,* pode ser observada extensa infiltração linfocitária no derma, sem que a epiderme apresente lesões evidentes (v. KYRLE, loc. cit., Abb.6).

Em relação ao sarampo, as opiniões não são unânimes sôbre a questão da localização primária das lesões, se na epiderme, se no derma.

CATRIN (1891), EWING (1909), MALLORY & MEDLAR (1920) e ABRANOW (1921) assinalaram a existência de lesões epidérmicas.

É provável que CATRIN, o qual trabalhou com material colhido em autópsia de indivíduo morto quatro dias depois de haver apresentado catarro óculo-nasal, tenha examinado, além das lesões do sarampo, outras, devidas, possìvelmente, a infecções secundárias. Seria isso uma explicação para o tipo de lesão que descreve como "phlyctènes profondes".

Algumas das afirmações do trabalho de EWING são desorientadoras e contribuíram, conforme referimos em outro lugar, para o descrédito em que veio a cair, no fim de certo tempo. É fora de dúvida, porém, que êle referiu corretamente algumas das mais importantes alterações da epiderme, tais a necrose das células epidérmicas em focos e a formação de vesículas minúsculas.

MALLORY & MEDLAR, depois de certa hesitação, mostram-se inclinados a considerar as lesões epidérmicas como secundárias; as alterações cutâneas teriam início nos vasos sanguíneos superficiais e em tôrno dêles.

ABRAMOW chega a resultado completamente diferente, e diz, textualmente:"... so müssen wir annehmen dass es bei Masernhautveränderungen zu einer primären Epithelaffektion kommt:.."

Condensando as opiniões emitidas por KYRLE (1927) sôbre a histologia do exantema no sarampo, diremos que admite que seja um exemplo de reação inflamatória simples, o mesmo acontecendo ao da escarlatina.

Pertencendo ao grupo de eritemas com formação de escamas, teòricamente deveria mostrar lesões primárias na epiderme, contrastando com os do outro grupo ("nichtschuppende Erytheme"), no qual, sem exceção, não se vê nem formação de escamas, nem lesões da epiderme.

Contudo, ao ilustrar as lesões do exantema do sarampo, KYRLE (loc. cit., S. 28) faz alusão a fenômenos inflamatórios sobrevindo, em grau moderado, na *pars papillaris,* sendo a epiderme microscòpicamente normal. A propósito do eritema da esclarlatina, refere a hipótese de que lesões epidérmicas possam passar despercebidas aos métodos habitualmente usados, constando de alterações de sua estrutura química coloidal, capazes de perturbarem o processo normal de cornificação.

As lesões da erupção do sarampo assinaladas no presente trabalho comprometem tanto a epiderme quanto o derma.

As epidérmicas possuem significado particular, pois conferem ao quadro microscópico do sarampo analogias interessantes com outras doenças produzidas por virus dermato-trópicos, as quais não haviam despertado a atenção de modo suficiente.

Na epiderme observamos a presença de vesículas e pústulas minúsculas, concordando isso com as verificações anteriores de EWING e de MALLORY & MEDLAR.

Outra alteração interessante é a paraqueratose, geralmente a elas associada. Em certas condições, mal esclarecidas, as células paraqueratósicas apresentam o núcleo alongado, com a membrana nuclear de espessura desigual. Tôdas as substâncias intranucleares se encontram fusionadas e condensadas em uma faixa corada pela eosina, orientada segundo o maior eixo do núcleo, e prêsa, nas duas extremidades, à membrana nuclear. Uma zona desprovida de estrutura separa êste corpúsculo intranuclear da membrana.

Tais alterações, evidenciadas pela primeira vez por TORRES & TEIXEIRA (1932 *b*), foram por êles identificadas a "inclusions intranucleaires en bande". O estudo comparativo de preparações de pele normal, em região em que o *stratum granulosum* era bem desenvolvido e o processo de cornificação bastante ativo, assim como as de várias afecções cutâneas (eczema, psoriasis, lupus e leishmaniose tegumentar) não revelaram aspectos semelhantes.

É sabido que, nos vírus de grandes dimensões, as inclusões celulares representam, simplesmente, massas ou colônias de corpúsculos elementares. A propósito PINKERTON (1950) faz notar que nenhuma diferença essencial existe, afinal, entre determinadas inclusões citoplasmáticas das doenças de vírus e os aglomerados de bartonelas e riquétsias vistos no interior de células.

Na psitacose e no granuloma venéreo, os corpúsculos elementares se apresentam envoltos em substância matriz elaborada, não se sabe se pelas células, ou se pelo microrganismo. Também uma substância matriz constituída por lipóides cercados por membrana semelhando cápsula existe nas inclusões da vacina e do vírus da ectromelia, além dos corpúsculos elementares.

Nos virus de menores dimensões, as inclusões parecem homogêneas, supondo-se que sejam formadas por corpúsculos elementares de dimensões ínfimas e de suas secreções, além de substância matriz derivada dos componentes celulares (PINKERTON, loc. cit.).

Wyckoff & Smith, (1950) trabalhando com o microscópico electrônico, mostraram que os corpúsculos poliédricos que se formam, em grande número, nos núcleos, em doenças de insetos produzidas por vírus, são inclusões cristalinas, com partículas de vírus fàcilmente demonstráveis em sua superfície. Às vêzes existe uma membrana envolvendo os corpúsculos poliédricos, notando-se acentuada irregularidade em sua porção central.

Em conclusão, a maioria das autoridades admite que as inclusões, em certo número de doenças de vírus, sejam formadas por uma substância matriz derivada de componentes da célula (o que significa que correspondem a alterações regressivas peculiares), por secreções elaboradas pelo vírus e por corpúculos elementares.

Os corpúsculos intranucleares vistos por Torres & Teixeira no sarampo se assemelham, de certo modo, às alterações intranucleares relatadas nas células epidérmicas das lesões da varíola e do alastrim (Torres & Teixeira, 1935 *a* e *b*, Torres, 1936), pelo fato de parecerem corresponder, em parte, a alterações regressivas específicas. Se estão ou não associadas à presença de corpúsculos elementares é outra questão ainda não resolvida, não sòmente aqui, como em diversas outras inclusões intranucleares.

Nesse ínterim, será melhor considerarmos tôdas as alterações específicas intranucleares e citoplasmáticas como "inclusões de vírus", a sua importância real consistindo em sua especificidade estrita, e adotar a idéia geralmente aceita de que representem, pelo menos em parte, alterações regressivas de natureza peculiar (material formado à custa da própria célula parasitada).

Nos casos de sarampo estudados neste trabalho, as lesões da epiderme precedem as do derma, o que vem em apoio da hipótese segundo a qual, na erupção do sarampo, o vírus atuaria primàriamente sôbre a epiderme. Êsse ponto era bem patente no caso n.º 3 354, no qual a retirada do material foi feita dez horas após o início da erupção.

Kyrle (1927, S. 22) afirma que "..ein Toxin, das mit der Blutwelle in den Papillarkörper kommt und dort abgesetzt wird, muss zwangsläufig auch in die Epithellymphe übergehen und an die Malpighi' schen Zellen herankommen.."

De que maneira as lesões epidérmicas poderão acarretar a inflamação?

"Antwort darauf: Wahrscheinlich auf reflektorischen. Die im Läsionsbereich der Epidermis befindlichen sensiblen Nervenverzweigungen werden gereizt, leiten den Reiz weiter und bewirken durch Umschaltung Erregung der Vasomotoren." (Kyrle, 1827, S. 17).

Contudo, é muitas vêzes difícil decidir qual dos dois tecidos, epiderme ou derma, é o atingido em primeiro lugar.

Outro ponto evidenciado no presente trabalho é a natureza semelhante de lesões epidérmicas e dérmicas na erupção de diversos casos de sarampo, quando feito o estudo microscópico. Isso significa, em

outras palavras, que a erupção do sarampo apresenta um quadro histológico constante e uniforme.

A êsse propósito, devemos levar na devida conta causas de êrro inevitáveis, a primeira delas sendo, naturalmente, a impossibilidade de determinar, com segurança, o tempo em que teve início a erupção.

Outra causa de êrro a ser considerada, quando se procura estabelecer relação entre o quadro histopatológico das lesões cutâneas e a duração da erupção, é a de que esta não aparece, no sarampo, de modo simultâneo, em tôda a superfície cutânea. Sendo assim, embora a observação clínica refira a duração, suponhamos, de quatorze horas para o aparecimento da erupção, é possível que ela tenha duração inferior, suponhamos, de seis-oito horas, em algumas das lesões presentes no local em que foi praticada a biopsia. Também não deve causar estranheza, pela mesma razão, o encontro de lesões em fases evolutivas diferentes, em um mesmo fragmento retirado por biopsia.

Assim, no caso n.º 3 362, no qual a erupção tinha a duração de quatorze horas, encontramos lesões em fases evolutivas menos adiantadas que as vistas no caso n.º 3 364, no qual a sua duração foi calculada em dez horas. O que ficou dito poderia explicar, igualmente, a disparidade do quadro histológico nos casos nºs. 3 362 e 3 539, nos quais a duração foi calculada, respectivamente, em quatorze e quatorze-dezesseis horas. Também no caso n.º 3 323, no qual a biopsia foi praticada trinta e seis horas após o início da erupção, existem lesões que correspondem ao período de dessecação e formação de crostas, associadas a outras recentes da epiderme, quais sejam a necrose hialina de células isoladas, no *stratum spinosum*.

O exsudato visto no derma contém grandes mononucleares com numerosos grânulos irregulares, intensamente corados, no citoplasma (Fig. 2), elementos tais que despertaram, a princípio, grande interêsse. Lipschütz (1929, *a* e *b*) considerou tais grânulos como sendo "Erkrankung des Mikrozentrums". Foram evidenciados, pela primeira vez, por Mallory & Medlar (1920), os quais ficaram indecisos quanto à sua natureza, apresentando várias sugestões a tal respeito (remanescentes de leucócitos ou de linnfócitos fagocitados, alterações regressivas no interior das células, centrossomos aumentados, parasitos, semelhantes aos da febre de Oroya e "coast fever").

As nossas observações sugerem uma relação possível entre tais grânulos e a queratohialina. Torres & Teixeira (1932 *c*) haviam verificado que dão a reação de Feulgen positiva, e, assim, contém acido timonucléico, razão pela qual aquêles autores supuzeram, para os mesmos, uma origem nuclear; por outro lado, tal verificação tornava pouco provável a sua relação com o centro celular.

A questão da origem dos grânulos de queratoialina não está, ainda, resolvida, embora alguns autores asseverem que "... die Körnchen seien nichts anderes als abgesplitterte Kernsubstanz allerdings in bestimmter Weise verändert..." (Rabl, cit. po Kyrle, 1925, S. 14).

Essa opinião e, também, o fato de não serem raras as células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ no *stratum spinosum* levaram-nos à suposição acima aludida, de que tais elementos seriam macrófagos que fagocitaram grânulos de queratoialina. Vimos, ainda, que a paraqueratose faz parte do quadro histológico do sarampo, e, de outro, lado, o tropismo exercido pelo vírus sôbre os grandes mononucleares é fenômeno bem estabelecido.

Em material do caso n.º 3 334 verificamos ativa multiplicação de células epidérmicas na porção superficial do *stratum spinosum,* ponto de preferência para a constituição das vesículas e vésico-pústulas.

Como resultado disso, formou-se uma célula gigante multinucleada (Fig. 3), cuja morfologia recorda, de certo modo, a das células gigantes de WARTHIN-FINKELDAY. Estas últimas têm despertado grande interêsse, em tempos recentes, sendo encontradas, em vários tecidos, no período prodrômico da infecção pelo vírus do sarampo.

É interessante a coincidência de só havermos observado tal aspecto no fragmento retirado doze horas após o início da erupção, portanto, em fase precoce de seu desenvolvimento.

É sabido que diversos vírus determinam a hiperplasia das células nos tecidos para os quais têm afinidade. Tal fato é bem conhecido em relação à varicela, bastando lembrarmos de que, em tempo, êle era aproveitado no diagnóstico diferencial entre varicela e varíola verdadeira. O encontro de células gigantes em esfregaços de lesões cutâneas iniciais falava a favor de varicela, contrariando o de varíola.

Parece-nos que tal hiperplasia é ainda menos acentuada no sarampo do que a encontrada no alastrim (TORRES, 1936), e muito menos do que a vista na varicela. São, contudo, alterações do mesmo tipo, possuindo interêsse especulativo.

Outra verificação digna de reparo é a existência regular de lesões recentes da epiderme, traduzidas pela necrose hialina de células epidérmicas, isoladas ou em pequenos focos, em todos os fragmentos de pele examinados.

A Fig. 9 representa uma dessas lesões recentes típicas (necrose hialina salpicada), e foi vista em biopsia de pele praticada 36 horas após o início da erupção (caso n.º 3 323).

Aspectos idênticos existiam em quase todo o material estudado, notadamente nos retirados 14, 18, 20 e 20 horas após o início da erupção (respectivamente nos casos nºs. 3 362, 3 284, 3 394 e 3 558).

Isso parece indicar que o vírus existente na corrente sanguínea exerce uma ação patogênica continuada sôbre as células epidérmicas, dando lugar a lesões muito recentes, mesmo em erupção que dura 36 horas, e na qual existem outras lesões, em períodos mais adiantados e, mesmo, em regressão.

CONCLUSÕES

Na erupção do sarampo, as lesões epidérmicas são constantes e apresentam quadro microscópico típico.

As lesões iniciais (dez horas) comprometem, exclusivamente, a epiderme. Constam de pequenos focos de tumefação de células do *stratum spinosum,* de preferência na vizinhança do *stratum granulosum,* com cariólise e vacuolização do citoplasma. Outros focos, mais desenvolvidos, mostram moderada espongiose e vacuolização dos núcleos. Ocasionalmente são presentes em tais focos, células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ (células mononucleares em cujo citoplasma existem numerosos grânulos irregulares, intensamente corados).

O derma conserva aspecto normal, sendo patente que as lesões epidérmicas são as primeiras encontradas.

Bem cedo, contudo, aparecem lesões dérmicas; a partir da décima segunda hora após o início da erupção, todos os fragmentos examinados mostraram a concomitância de lesões epidérmicas e dérmicas.

Nas biopsias feitas doze, quatorze e dezesseis horas após o início da erupção, nota-se, na epiderme, além de necrose hialina de células epidérmicas e de LANGERHANS isoladas, a formação de vesículas, localizadas logo abaixo do *stratum granulosum.* As suas dimensões são minúsculas, a quantidade de líquido que encerram é escassa, o seu conteúdo sendo representado, em grande parte, por células epiteliais necrosadas e descamadas, e , em pequena parte, por leucócitos polimorfonucleares. Ocasionalmente encerram pigmento castanho-claro (melanina?).

Ao nível de tais vesículas e vésico-pústulas existe, por vêzes, paraqueratose. Algumas das células paraqueratósicas apresentam núcleos com estrutura peculiar. Todo o material intranuclear se encontra condensado em uma faixa acidófila prêsa à membrana nuclear pelas suas extremidades opostas. Um espaço claro, desprovido de estrutura, separa tal "corpúsculo acidófilo intranuclear em faixa" da membrana nuclear. A basicromatina se encontra depositada sôbre a membrana nuclear, e, também, à superfície do referido corpúsculo.

Tais células paraqueratósicas com corpúsculo acidófilo intranuclear em faixa foram, anteriormente, assinaladas por TORRES & TEIXEIRA (1932, *b*), e por tal razão as denominamos "células com corpúsculos de TORRES-TEIXEIRA". Na nossa opinião correspondem a alterações nucleares específicas, de natureza semelhante à das descritas na varíola e no alastrim (TORRES & TEIXEIRA, 1935, *a* e *b*). Em relação a estas afecções, tais alterações foram consideradas, em tempo, como "corpúsculos intranucleares" específicos das doenças de vírus. Mais recentemente discute-se se, realmente, são tal coisa, ou se representam processo degenerativo peculiar e específico.

No corpo papilar existe edema e infiltração por células mononucleares, por leucócitos polimorfonucleares neutrófilos e, em menor escala, por eosinófilos.

No córion, nota-se infiltração por grandes mononucleares e em menor escala, por polimorfonucleares em tôrno do plexo subpapilar, sendo freqüentes os macrófagos com pigmento castanho (melanina?) em seu citoplasma. As lesões do derma não receberam atenção especial, visto como são bem conhecidas e referidas em quase todos os trabalhos anteriores.

Células mononucleares contendo numerosos grânulos irregulares, intensamente corados (células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ), são encontradas, com freqüência variável, ora na própria epiderme, ora no derma, de permeio com macrófagos encerrando pigmento castanho.

Uma interpretação que sugerimos agora para tais elementos é que sejam macrófagos que ingeriram grânulos de queratoialina e estejam relacionados, na realidade, com alterações do processo de cornificação resultantes da ação do vírus sôbre a epiderme.

Verificamos a formação de células epiteliais gigantes, nos estádios precoces (doze horas após o início da erupção).

As lesões epidérmicas não foram mais achadas, setenta e duas horas após o início da erupção, persistindo, contudo, as lesões dérmicas: em tôrno dos vasos do plexo superficial, a infiltração por grandes mononucleares e células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ forma manguitos bem definidos e está associada a moderada proliferação de fibrócitos.

Lesões muito recentes da epiderme são contìnuamente encontradas em todos os fragmentos de pele examinados até trinta e seis horas após o início da erupção, onde estão associadas a outras lesões mais antigas.

Sugere êsse fato a possibilidade de o vírus existente na corrente sanguínea exercer ação patogênica continuada sôbre as células epidérmicas, traduzida por lesões muito recentes, mesmo quando a erupção se encontra em período adiantado de evolução, e em regressão parcial.

A formação de vesículas e pústulas, já anteriormente assinalada por vários autores (EWING, 1909, MALLORY & MEDLAR, 1920) foi plenamente confirmada neste trabalho, sendo característica da erupção do sarampo.

A sua apreciação, contudo, só se revela, de modo patente, ao exame histológico.

É essa uma característica que não tem despertado, suficientemente, a atenção.

Com efeito, o sarampo é geralmente incluído no grupo das doenças exantemáticas, juntamente com a rubéola, a quarta, a quinta e a sexta doenças e a febre miliar (v. GILDEMEISTER, HAAGENN & WALDMANN, 1939).

No entanto, os caracteres microscópicos da erupção, acima referidos, aproximam o sarampo do grupo das doenças pustulosas, tais a varicela, o zoster, a varíola e o alastrim.

RESUMO

A lesão inicial na erupção do sarampo parece ser a necrose hialina de células epidérmicas, quer isoladas, quer em pequenos grupos.

A associação das lesões epidérmicas a alterações do derma é, contudo, precoce, ocorrendo já na erupção com 12 horas de duração.

No período compreendido entre a 12ª e a 36ª horas de duração da erupção, são geralmente encontradas, no mesmo fragmento de pele, lesões em fases diversas de evolução, ìntimamente associadas, constando de minúsculas vesículas evoluindo para vésico-pústulas que sofrem, posteriormente, dessecamento e descamação.

É considerada como alteração patognomônica da erupção do sarampo, embora inconstante, a presença de células paraqueratósicas com as inclusões intranucleares descritas por Torres & Teixeira (1932 *b*).

As lesões do derma, bem conhecidas, constam de edema das papilas e infiltração da *pars papillaris* e da *reticullaris* por grandes mononucleares, alguns encerrando numerosos grânulos irregulares, intensamente corados (células de Mallory-Medlar-Lipschütz). São apresentados argumentos segundo os quais tais células seriam macrófagos que fagocitaram grânulos de queratoialina, em conseqüência de desordens no processo de cornificação determinadas pelo vírus.

A formação de vesículas e pústulas, cuja devida apreciação exige o exame microscópico, caracteriza a erupção do sarampo. Tal característica aproxima esta doença, geralmente incluída no grupo das doenças exantemáticas, do grupo das doenças pustulosas (varicela, zoster, varíola e alastrim).

As lesões epidérmicas não foram mais achadas, 72 horas após o início da erupção, ao passo que as dérmicas persistiam sob a forma de manguitos perivasculares bem definidos, associados à moderada proliferação de fibrócitos.

LITERATURA CONSULTADA

Abramow, S.
1921. Zur pathologischen Histologie des Masernexanthems. Virchow's Arch., 232:1-21.

Catrin
1891. Les altérations de la peau dans la rougeole. Arch. de méd. expér. et d'anat. pathol., 197-212.

Ciaccio, C.
1910. Beitrag zur pathologischen Anatomie und zur Mikrobiologie der Masern. Virchow's Arch., 199:378-400.

Corbett, E.U.
1945. The visceral lesions in measles with a report of Koplik spots in the colon. Amer. J. Path., 21:905-914.

Cowdry, E.V. & Kitchen, S.F.
1930. Intranuclear inclusions in yellow fever. The Amer. J. of Hyg., 11:227-299.

EWING, J.
1909. The epithelial cell changes in measles. J. Infect. Dis., 6:1-16.

GILDEMEISTER, E., HAAGEN, E. & WALDMANN, O.
1939. Hand. d. Viruskrank., Verl. G. Fischer, Jena.

HIMMELWEIT, F.
1938. Observations on living vaccinia and ectromelia viruses by high power microscopy. Brit. J. Exp. Path., 75:651-656.

KYRLE, J.
1925. Histo-biologie der menschlichen Haut und ihrer Erkrankungen. Erster Band. Velr. Julius Springer, Wien.

1927. Zweiter Band.

LIPSCHÜTZ, B.
1920. Ueber Chlamydozoa-Strongyloplasmen. IV. Ueber das Vorkommen von Zelleinschlüssen bei idiopathischen Herpes Zoster. Wien. Klin. Woch., 33:836-838.

1928. Unters. ü. "Centrodermosen" (Entzündliche Dermatosen mit Erkrankung des Mikrosentrums.) Arch. f. Dermat. u. Syph., 156-202-225.

1929 a. Unters. ü. "Centrodermosen" (Entzündliche Dermatosen mit Erkrankung des Mikrozentrums.) Arch. f. Dermat. u. Syph., 157:706-727.

1929 b. Unters. ü. "Centrodermosen" (Entzündliche Dermatosen mit Erkrankung des Mikrozentrums.) Arch. f. Dermat. u. Syph., 158:699-714.

1930. Unters. ü. "Centrodermosen" (Entzündliche Dermatosen mit Erkrankung des Mikrozentrums.) Arch. f. Dermat. u. Syph., 161:61-68.

LUGER, A. & LAUDA, E.
1926. Ueber oxychromatische Veränderungen am Zellkern (Auf Grund von Untersuchungen von Herpes simplex, Zoster, Varizellen, Variola und Karpenpocken.) Mediz. Klinik, 22:415-417.

MALLORY, F.B. & MEDLAR, E.M.
1920. The skin lesions in measles. The J. of Med. Res., 41:327-348.

MILLES, G.
1945. Measles-pneumonia (with a note on the giant cells of measles). Amer. J. Clin. Path., 15:334-338.

PINKERTON, H.
1950. The morphology of viral inclusions and their practical importance in the diagnosis of human disease. Amer. J. Clin. Path., 20:201-207.

PINKERTON, H., SMILEY, W.L. & ANDERSON, W.A.D.
1945. Giant cell pneumonia with inclusions. A lesion common to Hecht's disease, distemper and measles. Amer. J. Path., 21:1-24.

SEMSROTH, K.H.
1939. Multinucleate epithelial giant cells with inclusion bodies in prodromal measles; report of autopsy. Arch. Path., 28:386-389.

SIMON, M.A. & BALLON, H.C.
1948. Appendical lesions in the prodromal stage of measles. Amer. J. Clin. Path., 18:796-804.

SMITH, L. W. GAULT, E. S.
1942. Essentials of Pathology. Second Edit. D. Appleton-Century Co., New York.

TORRES, C. MAGARINOS
1928. Inclusions nucléaires acidophiles (dégénérescence oxychromatique) dans le foie de *Macacus rhesus* inoculé avec le virus brésilien de la fièvre jaune. C.R. Soc. Biol., 99-1344.

1931. Degeneração oxychromatica ("inclusões intranucleares") na febre amarela. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, T. 25, Fasc. II:81-147.

1936. Further studies on the pathology of alastrim and their significance in the variola-alastrim problem. Proc. of. the Roy. Soc. of Med., 29:1525-1540.

TORRES, C. MAGARINOS & TEIXEIRA, J. DE CASTRO
1932 a. Localisation du virus de la rougeole à l'épiderme. C.R. Soc. Biol., 109:136:

1932 b. Alterations de l'épiderme dans la rougeole. Inclusions intranucléaires dans les cellules du *stratum granulosum* et des couches superficielles du corps muqueux de Malpighi. C.R. Soc. Biol., 109:138.

1932 c. Sobre as cellulas com centro cellular pathologico encontradas no sarampo, *lichen ruber planus*, etc. ("Centrodermosen" de Lipschütz) e a reação de Feulgen (Nota previa). Brasil Medico, 46:574.

1935 a. Sur les inclusions intranucléaires de l'alastrim et de la variole chez l'Homme. C.R. Soc. Biol., 118:719-720.

1935 b. Estudo comparativo das inclusões do alastrim e da *variola vera*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 30, II:183-240.

WYCKOFF, R.W.G. & SMITH, K.
cit. por BLOUT, E.R. & DOTY, P.M.
1950. Protein and nucleic acid conference. Science, 112:639-642.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

Fig. 1 — PELE, erupção do sarampo, 12ª hora (caso n.º 3 334). Vesícula minúscula situada na vizinhança do *stratum granulosum*, cujo conteúdo é representado por células epiteliais descamadas e necrosadas, e por leucócitos polimorfonucleares, em pequeno número. Necrose hialina de células epidérmcas, na margem profunda da vesícula. Hematoxilina-eosina x 800.

Fig. 2 — PELE, erupção do sarampo, 12ª hora (caso n.º 3 334). Células de MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ no corpo papilar e no exsudato inflamatório perivascular. Hematoxilina-eosina Oc. 5 ZEISS, obj. im. 90, altura da mesa.

Fig. 3 — PELE, erupção do sarampo, 12ª hora (caso n.º 3 334). Célula gigante epitelial multinucleada, ocupando as camadas superiores do *stratum spinosum*. Hematoxilina-eosina Oc. 10 ZEISS, ob. im. 90, altura da mesa.

Fig. 4 — PELE, erupção do sarampo, 14ª-16ª horas (caso n.º 3 539). Pequena vésico-pústula situada na vizinhança do *stratum granulosum*. Paraqueratose com a presença de células com corpúsculos acidófilos intranucleares "em faixa" (corpúsculos de TORRES-TEIXEIRA). Hematoxilina-eosina x 800.

Fig. 5 — PELE, erupção do sarampo, 14ª-16ª horas (caso n.º 3 539). Paraqueratose na vizinhança de uma vesícula, mostrando células com corpúsculos de TORRES-TEIXEIRA. Espongiose. Infiltração do *stratum spinosum* por leucócitos polimorfonucleares. Hematoxilina-eosina Oc. 4 ZEISS, ob. im. 1/12, altura da mesa.

Fig. 6 — PELE, erupção do sarampo, 18ª hora (caso n.º 3 284). Paraqueratose. Infiltração celular em tôrno dos vasos, na *pars papillaris* e no corium. Hematoxilina-eosina Oc. comp. 6 ZEISS, obj. A, altura da mesa.

Fig. 7 — PELE, erupção do sarampo, 18ª hora (caso n.º 3 284). Paraqueratose na vizinhança de uma vesícula, mostrando células com corpúsculos de TORRES-TEIXEIRA. Espongiose. Hematoxilina-eosina Oc. 4 LEITZ, obj. im. 1/12, altura da mesa.

Fig. 8 — PELE, erupção do sarampo, 18ª hora (caso n.º 3 284). Vesícula minúscula situada na vizinhança do *stratum granulosum*, contendo quase exclusivamente, células epiteliais descamadas e necrosadas. Infiltração da epiderme por leucócitos polimorfonucleares isolados. Hematoxilina-eosina x 800.

Fig. 9 — PELE, erupção do sarampo, 36ª hora (caso n.º 3 323). Necrose hialina de célula epidérmica isolada. Hematoxilina-eosina Oc. 5, obj. im. 1/12, altura da mesa.

Fig. 10 — PELE, erupção do sarampo, 36ª hora (caso n.º 3 323). Pústula em via de dessecamento. Hematoxilina-eosina Oc. 5, obj. D ZEISS, altura da mesa.

DESCRIPTION OF FIGURES

Fig. 1 — MEASLES, case 3 334. Eruption of twelve hours duration. Minute vesicle in the upper layers of stratum spinosum containing degenerated epidermal cells, and a few polymorphonuclears. Epidermal cell with hyaline degenation at the base of the vesicle. *Hematoxilyn and eosin* x 800.

Fig. 2 — MEASLES, case 3 334. Eruption of twelve hours duration. MALLORY--MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells in a papilla and about the blood vessels. *Hematoxylin eosin* ZEISS Oc. 5, obj. im. 90.

Fig. 3 — MEASLES, case 334. Eruption of twelve hours duration. Multinucleated epithelial giant cell in the surperficial layers of stratum spinosum. *Hematoxylin and eosin* ZEISS Oc. 10, obj. im. 90

Fig. 4 — MEASLES, case 3 539. Eruption of fourteen to sixteen hours duration. This shows parakeratosis and the presence of parakeratotic cells with TORRES-TEIXEIRA's bodies. Minute vesico-pustule in the upper layers of stratum spinosum. *Hematoxylin and eosin* x 800.

Fig. 5 — MEASLES, case 3 539. Eruption of fourteen to sixteen hours duration. Parakeratosis. Some of the parakeratotic cells contain striped intranuclear acidophilic bodies (TORRES-TEIXEIRA's bodies). The rete is the seat of inter-cellular and intra-cellular oedema, a few polymorphonuclears wandering through it. *Hematoxylin and eosin* ZEISS Oc. 4, obj. im. 1/12.

Fig. 6 — MEASLES, case 3 284. Eruption of eighteen hours duration. Older lesions in which the pustules have dried up forming thickened plaques in and beneath the cornified layer. Perivascular infiltration (mononuclears) in the papilla and corium. *Hematoxylin and eosin* ZEISS Oc. 4, obj. im. 1/12.

Fig. 7 — MEASLES, case 3 284. Eruption of eighteen hours duration. Several parakeratotic cells present TORRES-TEIXEIRA's bodies and are situated near a vesicle. Spongiosis. *Hematoxylin and eosin* LEITZ Oc. 4, obj. im. 1/12.

Fig. 8 — MEASLES, case 3 284. Eruption of eighteen hours duration. Minute vesicle beneath cornified layer containing almost exclusively desquamated and necrotic epidermal cells. Slight polymorphonuclear infiltration in epidermis. *Hematoxylin and eosin* x 800.

Fig. 9 — MEASLES, case 3 323. Eruption of thirty-six hours duration. Hyaline necrosis of solitary epidermal cell. *Hematoxylin and eosin* ZEISS Oc. 5, obj. im. 1/12.

Fig. 10 — MEASLES, case 3 323. Eruption of thirty-six hours duration. Thickened plaque consequent to pustule which begins to dry up. *Hematoxylin and eosin* ZEISS Oc. 5, obj. D.

ESTAMPA I

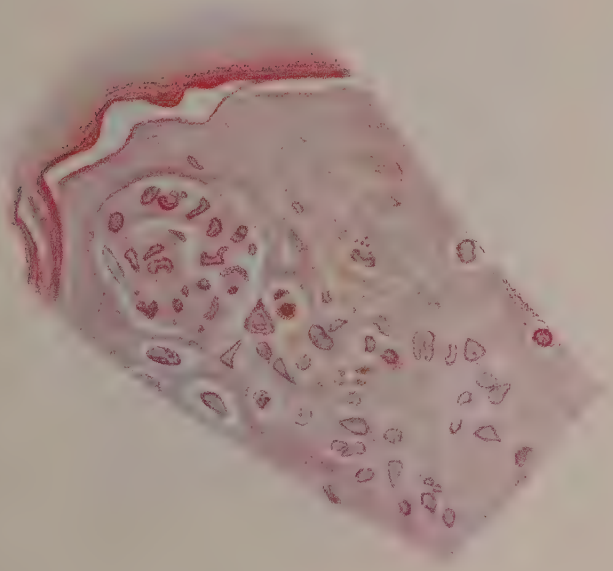


Fig. 1

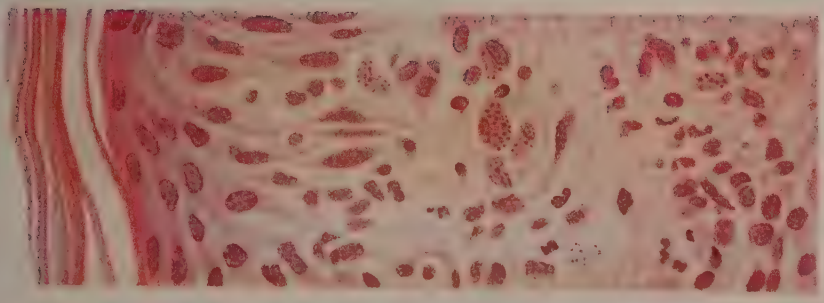


Fig. 2

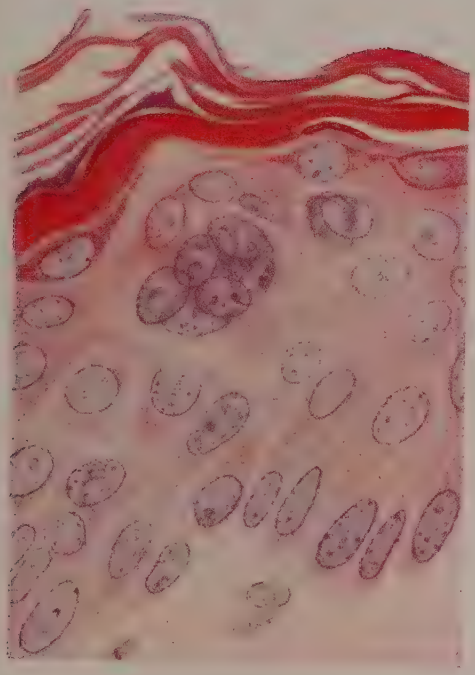


Fig. 3

Fig. 4

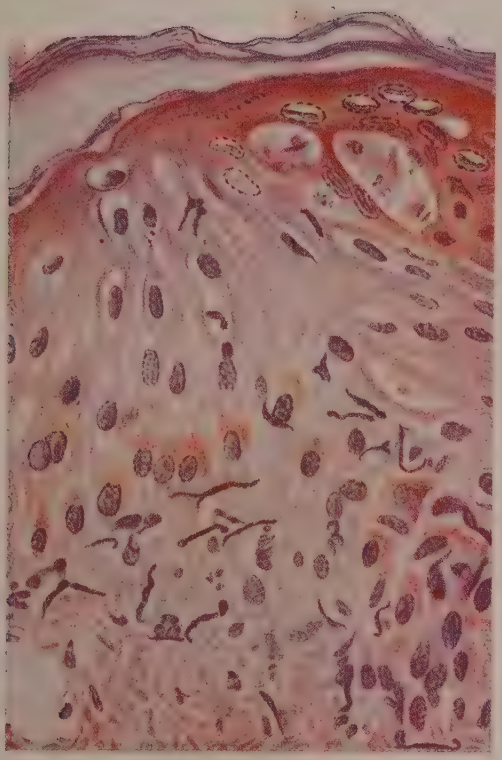


Fig. 5

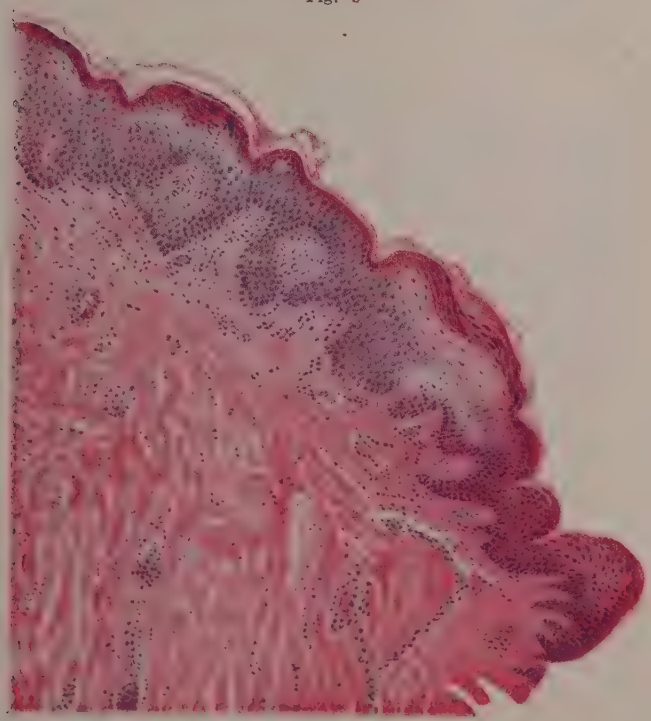


Fig. 6

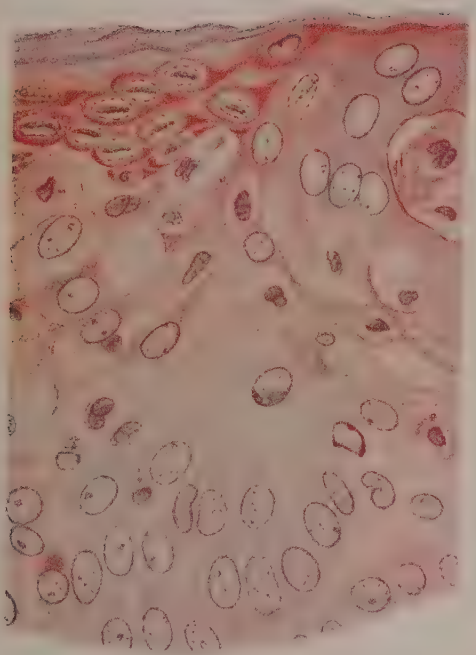


Fig. 7

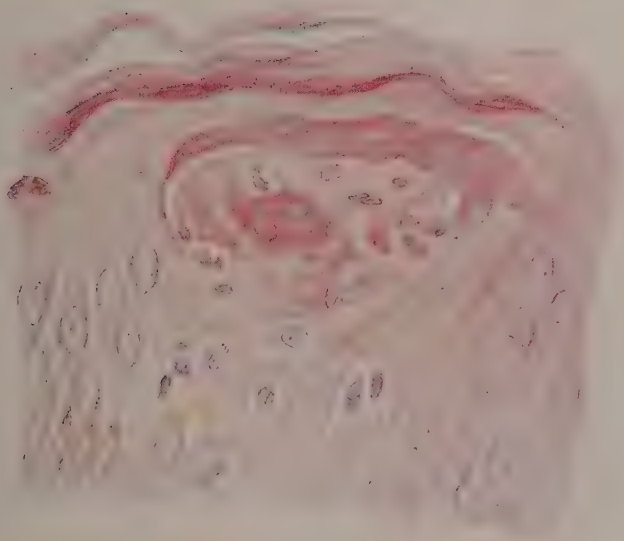


Fig. 8

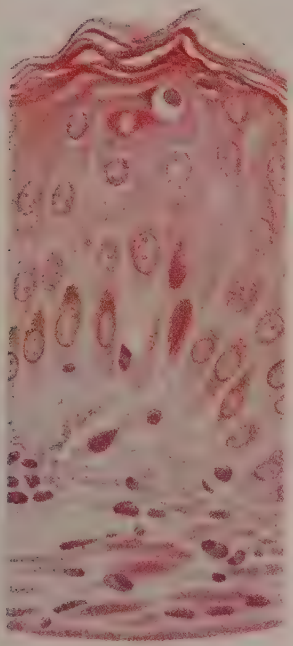


Fig. 9

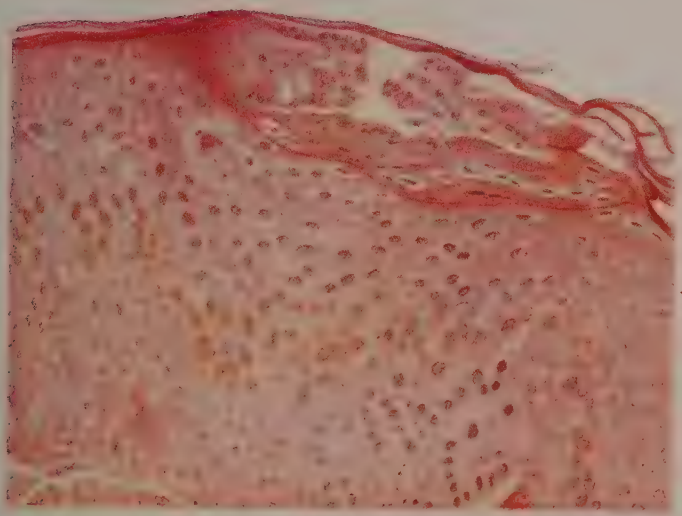


Fig. 10

Histology of measles eruption

C. Magarinos Torres
(Head of the Department of Pathology, Instituto Oswaldo Cruz)

Papers dealing with the histology of measles eruption are notoriously scarce, as Catrin noticed since 1891.

Changes in the lungs, lymph nodes, spleen, bone-marrow, liver and adrenals are described besides those found in the skin (Ciaccio, 1910, Miller, 1945).

The interest of the pathologists was lately concentrated in the finding of multinuclate giant cells in the lymph tissue along the digestive tract, specially the tonsils and vermiform appendix, as well as the spleen, thymus and lymph-nodes of the abdomen, which are regarded as pathognomonic in the prodromal stage of the disease.

Such cells have been called Warthin-Finkeldey giant-cells (s. Semsroth, 1939, Corbett, 1943, Simon & Ballon, 1948), and are considered by some authors (Gordon & Knighton, 1941) as a more sensitive indication of experimental measles than are clinical manifestations.

The cytoplasmatic granules formerly identified by Lipschütz, (1928, 1929 *a* e *b*, 1930) to abnormal central bodies in histiocytes, endothelium of blood vessels and epithelial cells have lost apparently the great interest they deserved when first demonstrated in the cutaneous lesions of measles. As such structures were formerly studied by Mallory & Medlar (1920), the cells in which they are found will be called in this paper Mallory-Medlar-Lipschütz' cells.

The opinion is divided as regards the changes present in the skin in measles eruption. Epidermal changes are mentioned in the old litterature (Catrin, 1890 Ewing, 1909). Some views found in Ewing's paper such as the bacterial eiology of measles, the similarity of cytoplasmic inclusions in measles and small-pox, the absence of uniformity in the changes themselves and the possibility of the clinical picture of measles be induced by several etiologic agents were not correct, and this brought naturally some discredit to it.

Epidermal changes preceding those of the corium were described also by Adramow (1921), but other lesions referred by him such as the presence of cells containing two nuclei, and specially the strange catarrhal inflammation of the epidermis which opens in the dermis did not receive confirmation.

The informations given by Kyrle (1927) about epidermal changes in measles are scanty. Referring to his plate he says: — "Im Schnitt

durch einen Morbillenfleck (Abb. 10) ist ausschliesslich der Papillarkörper Sitz der Läsion, akut entzündliche Erscheinungen geringsten Grades stellen das Wesen derselben dar. Irgendwelche spezifische Note trägt die Alteration nicht. Im Bereich der Oberhaut mikroskopisch normale Verhältnisse." (S. 28).

The pulmonary changes in measles ought to be regarded under an unexpected angle if confirmed the work of PINKERTON, SMILEY &ANDERSON (1945). In sections from 2 of 6 fatal cases of clinically typical measles they found an identical picture of giant cell pneumonia with nuclear and cytoplasmic inclusions. They suggest the following interpretation for their observations: (1) that giant cell pneumonia is a lesion caused by the measles virus, which may occur with or without the usual clinical manifestations of measles and (2) that giant cell pneumonia is caused by another virus which may act independently or in association with the measles virus.

According to MALLORY & MEDLAR (1920), sections from the earliest lesions show changes both in the epidermis and in the corium. The lesion in the epidermis are chiefly of two kinds, exudative and retrograde. The exudation consists of serum and of endothelial leucocytes. The serum leads to swelling and vacuolation of the epithelial cells and to the formation of minute vesicles beneath the cornified layer. Minute pustules some of which are already beginning to dry up are found in the early stages. The retrograde changes consist most noticeably of necrosis of epithelial cells, both singly and in small clumps. In older lesions the exudative process in the epidermis is less marked and soon ceases, and the pustules dry up and form thickened plaques in and beneath the cornified layer (mistaken for hyperkeratosis by EWING). "The changes in the epidermis show best in the earliest lesions obtained, that is, twelve to twenty-four hours after the appearance of the exanthema; and even then many of them are already beginning to dry up. This time relation would seem to suggest that they are primary, and those in the corium secondary to them but this view is probably not correct for the following reasons: The cell changes in the epidermis are not present over all the skin lesions; when present they are usually multiple over each maculo-papule; they do not occur without the changes in the corium. In other words, they are probably secondary to the inflammatory process in the corium. The lesions starts in the corium, in and around the superficial blood vessels."

MATERIAL

Small pieces of skin were removed from patients in which the measles eruption was well developed, fixed in 10 per cent solution of formalin and ZENKER's fluid, embedded in paraffin and the sections stained by the usual methods.

The material was diligently collected by late Dr. J. DE CASTRO TEIXEIRA in the years 1931-32 when both of us were Assistents of late Prof. CARLOS CHAGAS, the patients being admitted to the Hospital São Fran-

cisco de Assis, Rio de Janeiro except one which was admitted to Hospital Oswaldo Cruz (now Evandro Chagas).

The first results of their study were published at the time (Torres & Teixeira, 1932 *a*, *b* and *c*).

A recent revision of such material lead us to some conclusions not reached before when Dr. J. de Castro Teixeira was alive, and that is the reason why this paper is not written in collaboration.

REPORT OF CASES

Case 3 364: — N.F., a colored girl, 3 years old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis on January 23, 1932.

The physical examination revealed fever, reddening of the conjunctivae, coryza, angina, and Koplik's spots. The typical macular measles rash was first noticed on January 27, being well developed the following day.

The subsequent course was that of a typical measles case.

Histologic examination (10 hours after the onset of the eruption): — The stained sections of the specimen measure 3 x 1 mm.

The changes interest only the epidermis. Circunscribed areas of epidermal cells with cloudy swelling are associated to intercellular edema (spongiosis). Some of them present vacuolation of the nuclei and karyolysis. Mononucleares containing numerous irregular black stained granules in their cytoplasm (Mallory-Medlar-Lipschürz' cells) are sometimes noticed associated to such epidermal changes.

Corium entirely normal.

Case 3 334: — C. de A. S., a white female infant, six months old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis on October 27, 1931, presenting the clinical picture of measles.

Histologic examination (12 hours after the onset of the typical macular rash): — The stained sections of the specimen measure 2 x 1 mm.

The lesions involve both epidermis and corium.

Very small vesicles are seen near the stratum granulosum, and their contents are represented by desquamated and necrotic epidermal cells and a few polymorphonucleares (Fig. 1). Parakeratosis is found associated sometimes but not alvays to the formation of vesicles. A few polymorphonuclears infiltrate the stratum spinosum. A remarkable finding is the presence of multinucleate epithelial giant cells in the superficial layers of stratum spinosum (Fig. 3). This is reminiscent of changes described in chicken pox (illustrated by Kyrle, 1927, Bd. II, S. 46, Abb. 23).

Perivascular infiltration of the superficial blood vessels by mononuclears with occasional presence of Mallory-Medlar-Lipschütz' cells (Fig. 2) is also found.

Case 3 362: — W.F., a colored boy, 5 years old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis presenting the clinical picture of measles, the macular rash starting in the head and trunk. A biopsy of the skin was performed in the lumbar region, the last one which was affected at the time.

The subsequent course of the disease was normal.

Histologic examination (about 14 hours after the onset of the eruption): — The changes in the epidermis are slight and represented by hyaline necrosis of solitary epidermal cells. Sometimes two or three adjoining cells are affected by preference in the superficial layers of the rete malpighi. Rarely the necrotic cells are situated in the basal layer.

There is slight infiltration around the superficial plexus of blood vessels by mononuclears with occasional presence of Mallory-Medlar-Lipschütz' cells as well as necrosis of fusiform cells in the adventitia. As a consequence of karyorrhesis of such elements irregular extracellular chromophilous granules are produced.

Cace 3 539: — M. de M.C., a white boy, 2 years old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis showing the early symptoms of measles: fever (39ºC.), reddening of the conjunctivae, coryza and Koplik's spots.

A biopsy of skin was perfomed in the scapular region.

Histologic examination (14-16 hours after the onset of the eruption): — The stained sections of the specimen measure 3 x 2 mm.

In the upper layers of rete malpighi detached necrotic epidermal cells and a few polymorphonuclears are seen collected in small vesicles (Fig. 4). The nuclei of the necrotic prickle cells are vacuolated and shrunk.

Mallory & Medlar (1920, Plate XXVII, Fig. 13) describe apparently similar changes which they refer as "two small pustules" (pg. 348).

Parakeratosis is sometimes found near the vesicles and pustules as well as spongiosis and infiltration of the prickle layer by solitary polymorphonuclears.

Peculiar changes are found at times in the parakeratotic cells (Fig. 4 and 5). Many of them contain striped intranuclear acidophilic bodies which were once referred by Torres & Teixeira (1932, *b*) as "inclusions acidophiles en bande".

Case 3 284: — M.P.S., a white female, 18 years old, resident in Correntes (northern part of Estado de Minas Gerais) was admitted to Hospital Oswaldo Cruz on May 17, 1931. She was found to present anemia, edema of the legs and fever in alternate days.

Malaria and ankylostomiasis was diagnosed. When convalescent she was exposed to the contact of a child admitted to the same hospital and which developed measles.

Actual disease (measles): — September 4, 1931: the anemia is much improved, the patient feels well and has no fever. Sept. 6: — slight vespertine rise of temperature. Sept. 8: — the patient develops coryza, sore throat, reddening of the conjunctivae and photophobia. Sept. 9: — she presents the same picture and KOPLIK's spots are observed. Sept. 11: — the condition of the patient is somewhat improved, and the temperature is normal. Sept. 12: — the temperature rises to 38º.8 C., the patient is uneasy and depressed; the macular rash starts in the head and thorax. Lungs show no dullness on percussions. Sept. 13: — the macular rash of a rather confluent nature typical of measles is well established. A small piece of skin was removed (at 10 h. a.m., approximately) from the dorsal region. Sept. 14: — the stage of defervescence is reached. The nasal secretions have stopped. Sept. 15: — desquamation takes place. Sept. 18: — the patient is entirely recovered.

Histologic examination (18 hours after the onset of the eruption, 4th-5th day of disease): — Minute vesico-pustules (Fig. 8) appear in the superficial layers of stratum spinosum, immediately beneath the stratum granulosum. Their contents are represented by desquamated and necrotic epidermal cells and a few polymorphonuclears, and ocasionally pigment. Infiltration of the rete malpighi by polymorphonuclears which are more numerous near the vesico-pustules (Fig. 8). Necrosis of epithelial cells singly in the middle and superficial layers of stratum spinosum. Identical changes are sometimes seen in Langerhan's cells. Mitotic figures are often found in the basal row and the next ones.

Parakeratosis is almost always coincident with the vesicles and vesico-pustules. At times the parakeratotic cells show a condensation of the intranuclear material in an acidophilic strip attached to the nuclear membrane by its extremities (cells with TORRES-TEIXEIRA's bodies, Fig. 7). The basichromatin is settled on the nuclear membrane and partially in the surface of the intranuclear body which is separated from the nuclear membrane by a clear zone.

Fig. 6 represents older lesions in which the pustules have dried up forming thickened plaques in and beneath the cornified layer.

Marked infiltration (by macrophages and polymorphonuclears) do exist in some papillae while others look normal.

The superficial blood vessels present marked perivascular infiltration (Fig. 6) with predominance of macrophages while polymorphonuclears and eosinophils are less numerous. Pale brownish granules of pigment reminiscent of melanin as well as polymorphonuclears are englobed by the macrophages. The great number of such pigmented cells is impressive in some fields examined. MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells are not numerous in the exudate and their granules smaller, more irregular and not so abundant as those found in the melanin-containing macrophages. A few of them infiltrate the stratum spinosum.

Case 3 514: — C.P.L., a colored boy, 3 years old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis on August 26, 1932 presenting

the clinical picture of measles. Opinions were divided as regards the beggining of the eruption, the parents stating that it started two days before while the physician had the impression of a measles rash of approximately twenty hours duration. The patient had a recent history of pleuritis.

A biopsy of the skin was perfomed in the scapular region.

Histologic examination (20 hours (?) after the onset of the eruption): — The stained sections of the specimen measure 3 x 2 mm.

The changes are more marked in the papillae which show infiltration by polymorphonuclears and a few macrophages. The infiltration of the basal row by a small number of polymorphonuclears is associated to singly hyaline necrosis of the neighboring epidermal cells.

Spongiosis is found in the superficial layer of the stratum spinosum exactly in the place occupied by the vesicles and pustules seen in other patients. The spongiosis is focal in character and associated to slight infiltration by polymorphonuclears, and the impression is gathered that they probably correspond to early lesions preceding the formation of vesicles and pustules.

Perivascular infiltration (by macrophages and a few polymorphonuclears) is seen in the corium. Free granules of brown pigment similar to those existent in the basal layer appear in the exudate.

Case 3 394: — S.E., a white, girl, 5 years old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis on March 21,1932, presenting the clinical picture of measles.

A biopsy of the skin was performed in the lumbar region where the eruption was well developed.

Histologic examination (about 20 hours after the onset the erution): — The stained slides measure 6 x 1 mm.

There is hyaline necrosis of epithelial cells singly and in clumps with spongiosis, infiltration by a few polymorphonuclears, and formation of minute vesicles.

Parakeratosis is somentimes associated to the above mentioned epidermal changes. Peculiar cells presenting nuclear changes formerly described by Torres & Teixeira (1932 *b*) as "inclusions intranucléaires en bande" are found in some of the parakeratotic areas.

Edema of the papillae and moderate infiltration by macrophages around the superficial vessels, and a few Mallory-Medlar-Lipschütz' cells are seen.

Case 3 558: — E.R., a colored female infant, 18 months old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis on October 17, 1932, presenting the clinical picture of measles. The macular rash was still generalized, and a biopsy of the skin was performed in the scapular region.

Histologic examination (about 20 hours after the onset of the eruption): — The changes are very slight in the epidermis, and were evidenced but in two fields. In one of them there is spongiosis, hyaline necrosis of epidermal cells, and infiltration by macrophages. In the other, a minute pustule is found.

The perivascular infiltration in the corium with predominance of macrophages is present, and possibly more marked than usual. MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ cells are scanty.

Case 3 323: — M.L.M., a white girl, 10 years old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis on October, 10, 1931.

The patient is a typical case of measles in the fifth day of disease; the eruption had the approximate duration of twelve hours on admission.

Histologic examination (about 36 hours after the onset of the eruption): — Hyaline necrotic epidermal cells, generally single (Fig. 9) are seen in the middle and superficial layers of stratum spinosum. Fig. 10 shows a thickened plaque consequent to pustule which begins to dry up. Polymorphonuclears do not have a large part in the formation of the crust as is the case in small-pox and alastrim's pustules.

Perivascular infiltration by large mononuclears, lymphocytes, rare polymorphonuclears and MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells are seen in the corium.

Very recent changes such as the hyaline necrosis of single epidermal cells are very conspicuous and associated to advanced changes (pustulation and crust-formation).

Case 3 510: — D.M.S., a colored female, 19 years old, was admitted to the Hospital São Francisco de Assis on August 22, 1932.

The patient is a case of measles presenting a typical generalised rash.

A biopsy of the skin was performed in the right external femoral region, four transverse fingers above the knee joint.

Histologic examination (about 72 hours after the onset of the eruption): — The epidermis is normal.

Pathological changes are found only in the corium, and are definitely less marked than usual.

Large mononuclears and a few MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells form well-defined mantles of cells about the vessels, and a moderate proliferation of fibrocytes is noticed.

DISCUSSION

The histology of the skin lesions in measles is little known, and misleading information is to be found even in such excellent text-books such as SMITH & GAULT's "Essentials of Pathology".

Referring to the KOPLIK spot they state that the histologic studies suggest an allergic type of reaction, although it may well be the direct reaction to the presence of virus locally. "It consists of acute hyperemia with perivascular cellular infiltration in which particularly large mononuclear cells predominate. The skin rash is similar in its hitologic appearance" (pg. 184).

This is in complete disagreement with real facts; the minute vesicles and pustules early described by EWNG (1909) and by MALLORY & MEDLAR (1920) are completely ignored, which is certainly a great handicap in the appreciation of the pathogeny of the skin lesions.

In a great number of erythemas it is not easy to decide the sequence of the appearance of the changes in the epidermis and in the cutis (s.KYRLE, 1927).

Rather extensive cellular infiltration may appear in the cutis while the epidermis still remains normal, in erythema toxicum (s.KYRLE, 1927, Bd. II, Abb. 5), and the same is true in erythema papulosum (s.KYRLE, loc. cit., Abb. 6).

This question is not settled as regards measles.

Epidermal lesions are mentioned by CATRIN (1891), EWING (1909), MALLORY & MEDLAR (1920), and ABRAMOW (1921).

CATRIN's work is based on the study of autopsy material from a patient dead of "rougeole boutonneuse" four days after presenting "du catarrhe oculo-nasal, etc.", and it seems likely that besides the changes peculiar to measles he dealt with others produced by secondary infections. This would be an explanation for the lesion which de identifies to "phlyctènes profondes".

Some of the assertions found in EWING's paper were inaccurate, and this explains the general disrepute in which it felt later on. However, EWING correctly describe some of the more important changes as focal necrosis of epidermal cells, and formation of minute vesicles.

MALLORY & MEDLAR have considered the cell changes in the epidermis as probably secondary to the inflammatory process in the corium.

Quite different is the assertion of ABRAMOW which says textually: — "... so müssen vir annehmen dass es bei Masernhautveränderungen zu einer primären Epithelaffektion kommt:.."

KYRLE (1927) considers measles and scarlet fever erythema as instances of simple inflammatory reaction. Pertaining to the group of scale forming erythemas, they were expected theoretically to present primary epidermal changes while in the other group ("nichtschuppende Erythema") scale formation and epidermal changes never occur.

Nevertheless KYRLE (loc. cit., S. 28) illustrating measles exanthema describes moderate inflammation in *pars papillaris* while the epipermis appears microscopically normal. Considering the scarlet fever erythema he mantains the view that epidermal lesions may escape notice when the usual histologic methods are employed, while colloidal chemical changes influencing normal cornification are at work.

Epidermal and dermal changes are described in this paper.

Interesting similarity not generally recognized are reported here between the epidermal changes in measles and other virus diseases presenting dermatotropism. Minute vesicles and pustules occur, and this is confirmative of previous work (Ewing, 1909, Mallory & Medlar, 1920).

Parakeratosis is often found, and in some cases the parakeratotic cells develop peculiar changes in their nuclei: there is condensation of all the intranuclear material in a strip deeply stained by the eosin attached to the nuclear membrane by theirs extremities. The intranuclear body is separated from the nuclear membrane by a clear zone or "halo". The basichromatin is condensed on the nuclear membrane and at less extent upon the intranuclear body.

Those changes were first described by Torres & Teixeira (1932 *b*) as "inclusions intranucléaires "en bande", and could not be found in slides of normal skin (in regions with a well developed stratum granulosum) eczema, psoriasis, lupus and cutaneous leishmaniasis studied by comparison.

It is recognised that the inclusion bodies in large viruses are simply intracellular clusters or colonies of elementary bodies, and as Pinkerton (1950) remarks, intracellular clusters formed by bartonellae and ricketsiae differ in no essential way from certain of the cytoplasmic viral inclusions.

In psittacosis and lymphogranuloma venereum the organisms or elementary bodies are embedded in a matrix, and it is not clear whether this matrix is contributed by the organism or by the host. In vaccinia and ectromelia viruses the cytoplasmic inclusions have a matrix composed of lipoid material usually surrounded by a capsule-like membrane (Himmelweit, 1938), and contain elementary bodies.

In smaller viruses the inclusions are homogeneous and supposed to be formed by exceedingly minute elementary bodies and their secretions, with or without the addition of a matrix formed from cytologic constituents (Pinkerton, loc. cit.).

Recent work of Wyckoff & Smith with the aid of electron microscopy has shown that the polyhedral bodies which develop in the nucleus in such large numbers in virus infections of insects are crystalline inclusions with virus particles readily discernible on the surface. In some cases a membrane is found surrounding the polyhedral bodies, and a marked irregularity occurs near the center of the body.

In conclusion, a matrix formed from cytologic constituents (in other words, peculiar retrograde changes) and secretions of the minute elementary bodies themselves are therefore recognised by most authorities as forming many of the inclusion bodies besides the elementary bodies.

The intranuclear bodies of Torres-Teixeira found in measles somewhat resemble the intranuclear changes described in the nuclei of epidermal cells in small-pox and alastrim (Torres & Teixeira, 1935, *a*,

b, TORRES, 1936), and correspond in part at least to specific retrograde changes. If they are or not associated to elementary bodies is another question not yet settled here as well as in several intranuclear bodies of virus diseases.

In the meantime it seems more reasonable to consider all those specific nuclear and cytoplasmic changes as "viral inclusions", the real importance of them being their strict specificity, and accept the view that they represent, in part at least retrograde changes of a peculiar kind.

In our material it was clear that the primary changes were localized in the epidermis (in case 3 364, for instance, where the biopsy was made 10 hours after the onset of the eruption), and this confirms the idea of a direct injury of the epidermal cell by the virus.

KYRLE (1927, S. 22) says that:"... ein Toxin, das mit der Blutwelle in den Papillarkörper kommt und dort abgesetzt wird, muss zwangsläufig auch in die Epithellymphe übergehen und an die MALPIGHI' schen Zellen herankommen..."

In which way epidermal changes could produce inflammation?

"Antwort darauf: Wahrscheinlich auf reflektorischen. Die im Läsionsbereich der Epidermis befindlichen sensiblen Nervenverzweigungen werden gereizt, leiten den Reiz weiter und bewirken durch Umschaltung Erregung der Vasomotoren." (KYRLE, loc. cit., S. 17).

However it is often impossible to decide which tissue, epidermis or corium is the seat of the initial injury.

The circumstance that changes of the same kind are found both in epidermis and corium in the eruption of several cases of measles examined microscopically is well demonstrated in this paper. In other words, the measles eruption presents an uniform histologic picture.

In this respect a proper consideration should be given to unavoidable sources of error, the impossibility to determine accurately the time of onset of the eruption being of course the first to be remembered.

If the biopsy of skin is performed when physical examination had established a probable duration of 14 hours, for example, for the rash, it is possible and even probable that besides the changes belonging to this stage, more recent and quite recent ones could be included in the skin fragment obtained, and this will explain the finding of several stages in the same specimen.

In case 3 362, for instance, the biopsy was performed approximatelly 14 hours after onset of the eruption and the changes correspond evidently to a stage less advanced than those found in case 3 364 in which the duration of the rash was estimated in 10 hours. A disparity between the duration of the eruption and the actual stage of the lesions was remarked also in case 3 362 and 3 539. In case 3 323 the biopsy was performed 36 hours after the onset of the eruption and later stages with pustulation and crust formation were found side by side with very recent changes such as the hyaline necrosis of single epithelial cells.

In the exudate of the skin lesion in measles are found large mononuclears containing in their cytoplasm numerous irregular deeply stained granules (Fig. 2) which were formerly considered an outstanding detail in measles lesions. Such granules were regarded by LIPSCHÜTZ (1929 *a* and *b*) as representing "Erkrankung des Mikrozentrums". They have been first recorded by MALLORY & MEDLAR (1920) who were unable to decide the true nature of them (digested remains of phagocyted leucocytes or lymphocytes?, retrograde changes within the cells?, enlarged centrosomes?, parasites like the infectious agents in Oroya and coast fevers?).

Our observations suggest a possible relation of such granules to keratohyaline granules. They give a positive FEULGEN's reaction (TORRES & TEIXEIRA, 1932 *c*) and contain therefore thymonucleinic acid. This does not favour the view of a relation between such granules and pathological centrosomes. A nuclear origin for them have been suggested by TORRES & TEIXEIRA.

While the question of the origin of the keratohyaline granules is not settled yet, some authors think that: ".. die Körnchen seien nichts anderes als abgesplitterte Kernsubstanz allerdings in bestimmter Weise verändert.. "(RABL, cit. by KYRLE, 1925). This and the not uncommon presence of MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ, cells in stratum spinosum suggest that they are macrophages with phagocyted keratohyaline granules. We have seen that parakeratosis is a regular finding in the skin lesions of measles and the tropism exerted by the virus on macrophages is a well established fact.

Active multiplication of epidermal cells and consequent formation of multinucleate giant cells (Fig. 3) in the superficial layers of stratum spinosum (the usual site of vesicle and pustule formation in measles) could be demonstrated in case 3 334. This is somewhat reminiscent of the so-called WARTHIN-FINKELDAY giant-cells so often recorded in prodromal stages of measles. Curious enough was the coincidence of their occurrence in one of the earliest skin biopsy obtained (12 hours after the onset of the eruption).

Cell hyperplasia is often the result of direct action exerted by the virus on the tissues. An advantage of this was taken, for instance, in the diagnosis of chicken-pox: the finding of giant-cells in smears from the early skin lesions is considered as a strong support for a positive diagnosis.

It looks as if in measles such cell hyperplasia determined by the virus is less marked than in alastrim (TORRES, 1936), and considerably less than in chicken-pox. They represent, however, similar changes, and have in this account a speculative interest.

Hyaline necrosis of epidermal cells single or in small clumps represent an early change which was regular in almost all the stages of the eruption studied. Fig. 9 represents a typical scattered necrosis found 36 hours after the onset of the eruption and similar changes were met in cases 3 362, 3 284, 3 394 and 3 558 examined respectively 14, 18, 20 and 20 hours after the onset of the exanthema.

This leads to the view that the virus is able to renew the deleterious action exerted upon the epidermal cells over a considerable period of time, and gives rise to quite recent changes even 36 hours after the onset of the eruption when older lesions are still healed in part or completely.

CONCLUSIONS

Epidermal changes are a regular finding and show a typical microscopic picture in measles eruption.

Clumps of swollen epidermal cells in the superficial layers of stratum spinosum represent apparently the initial change being associated to spongiosis and the occasional presence of MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells (large mononuclears containing deeply stained irregular granules).

The corium was normal in the piece of skin examined 10 hours after the onset of the eruption while epidermal lesions were still present, sometimes limited to a few cells near the stratum granulosum.

Very soon, however, dermal changes are found, and in fact all specimens examined since 12 hours after the onset of the eruption show both epidermal and dermal lesions.

Besides the hyaline necrosis of epidermal and Langerhans cells single or in clumps, formation of vesicles is found twelve, fourteen and sixteen hours after the onset of the eruption. The minute vesicles are seen near the stratum granulosum, and contain very small amount of fluid. Most of their content is represented by desquamated and necrotic epidermal cells, and a few polymorphonuclears; pigment (melanin?) is also occasionally found.

Parakeratosis is seen near the vesicles, and some of the parakeratotic cells contain striped intranuclear acidophilic bodies (TORRES-TEIXEIRA's bodies). The basichromatin is deposited upon the nuclear membrane and in part on the surface of the intranuclear body (Figs. 4, 5 and 7), a clear zone separating such structures. The cells with TORRES-TEIXEIRA's bodies probably correspond in part to specific retrograde changes within the cells as is the case with similar nuclear changes in epidermal cells described in small-pox and alastrim (s. TORRES & TEIXEIRA, 1935 *a* and *b*). In such diseases they were formerly considered as intranuclear bodies.

In the papillary layer there is edema and infiltration by large mononuclears, a few polymorphonuclears and eosinophils, and occasionally mecrophages containing brown pigment (melanin?).

Perivascular infiltration by large mononuclears is seen in the reticular layer. The changes found in the corium are not described here in detail as they are well known and referred by almost every previous author.

Large mononuclears containing irregular deeply stained granules in their cytoplasm (MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells) are found in va-

riable amount in the epidermis or in the corium. Data were obtained which suggest the possibility of such cells representing macrophages with kerotohyaline granules phagocited, a probable result of changes in the process of cornification induced by the virus.

Epidermal giant cell formation is present in early stages (12 hours after the onset of the eruption).

No epidermal changes could be demonstrated 72 hours after the onset of the eruption while well defined mantles of cells (large mononuclears and MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells) were found about the vessels in the corium associated to moderate proliferation of fibrocytes.

Very recent epidermal lesions (hyaline necrosis of epithelial cells singly or in clumps) could be demonstrated in every biopsy examined between 10 and 36 hours being associated to other changes in different stages of development.

This suggests a lasting noxious action exerted on the epidermal cells by the virus.

Vesicle and pustule formation previously referred in measles eruption by several authors (EWING, 1909, MALLORY & MEDLAR, 1920) is wholly confirmed, and this is very clear when the pieces of skin are submitted to microscopic examination.

Apparently this important histologic detail did not receive due attention in the litterature.

Measles is usually considered in the group of exanthematic virus diseases together with rubella, fourth, fifth and sixth diseases and sweating sickness (S. GILDEMEISTER, HAAGEN & WALDMANN, 1939). The microscopic study of the eruption, however, discloses similitudes with the lesions found in the group of pustulous virus diseases (chicken-pox, zoster, small-pox and alastrim).

SUMMARY

Hyaline necrosis of epidermal cells either single or in clumps represents apparently the primary change in the measles eruption.

Lesions occur, however, very soon in the corium and could be demonstrated twelve hours after the onset of the eruption.

The early lesions (twelve to thirty-six hours) in the epidermis show usually different stages in a single slide examined. They are described as minute vesicles and pustules; in older lesions the pustules have dried up forming thickened plaques in and beneath cornified layer.

Parakeratotic cells with intranuclear bodies first described by TORRES & TEIXEIRA (1932 *b*) while inconstant are regarded as a pathognomonic change in measles eruption.

Edema of the papillary layer and perivascular infiltrations in the reticular layer by large mononuclears some of them containing small irregular deeply stained granules (MALLORY-MEDLAR-LIPSCHÜTZ' cells)

are well known changes largely referred in the literature. Evidence is here submitted in support of the opinion that such cells correspond to macrophages with keratohyaline granules phagocited as a consequence of changes in cornification determined by the virus itself.

Microscopic examination is necessary for the demonstration of the minute vesicles and pustules which are such an important detail in the histology of the measles eruption as it establishes connections between measles usually considered in the group of exanthematous diseases with chicken-pox, zoster, small-pox and alastrim (pustulous diseases).

Epidermal changes are no more found seventy-two hours after the onset of the eruption while well-defined mantles of cells about the vessels and a moderate proliferation of fibrocytes is noticed in the corium.

Preparo de filmes-suporte para microscópio eletrônico

por

Eduardo Penna - Franca e **Clotilde Paci**

Considerações gerais

Preparações para microscópio eletrônico devem ser montadas sôbre películas muito finas, que por sua vez têm como suporte discos perfurados ou rêdes metálicas. Nos Estados Unidos é generalizado o emprêgo de rêdes ou grades de 200 malhas por poleg.^{2}, construídas com fios de aço inoxidável trançados, de cêrca de 50 micra de diâmetro, formando malhas quadradas de 80 micra de lado. Estas malhas recobertas pela película, constituem o campo de observação para o microscópio eletrônico.

As membranas para serem utilizadas devem apresentar as seguintes qualidades:

a) Não possuírem mais de 300 Å de espessura para evitar absorção exagerada de elétrons.

b) Serem suficientemente resistentes para suportar o seu próprio pêso e o dos espécimens, bem como as operações de montagem, secagem, "shadow casting", etc.

c) Serem constituídas de material de baixo pêso molecular, de modo que a absorção da película seja uma fração muito pequena do fluxo total de elétrons.

d) Possuírem grande homogeneidade e nenhuma estrutura, mesmo quando observadas com os maiores aumentos.

e) Resistirem ao bombardeio eletrônico e ao seu conseqüente aquecimento.

Não existem membranas ideais que satisfaçam integralmente a todos êsses requisitos, em muitos pontos antagônicos.

As que têm sido empregadas até hoje, com maior ou menor êxito, podem ser assim grupadas:

filmes de plásticos orgânicos: nitroceluloses (parlódio, colódio), polivinilos (formvar)

filmes de óxidos — Si O, Al_2O_3

filmes metálicos — Be e Al de 20 a 30 Å de espessura.

PELÍCULAS

Filmes de Parlódio e Formvar

As membranas de parlódio e formvar têm pequena absorção e são bastante homogêneas. O seu emprêgo é o mais generalizado, em virtude da facilidade de sua preparação, e são satisfatórias para grande número de trabalhos comuns. O seu inconveniente maior é a pequena resistência ao aquecimento, o que faz com que se fendilhem e acabem sendo destruídas numa observação prolongada.

Num microscópio de baixa voltagem, como o de que dispomos, (R. C. A. tipo E M C-2 de 30 KV) êste defeito releva de importância, pois, devido à menor velocidade dos elétrons, o seu tempo de permanência no interior da película, ao atravessá-la, é maior, e o aquecimento muito grande. Os filmes de parlódio, por isso mesmo, após poucos segundos de exposição, começam a se tornar vacuolados, e se rompem fàcilmente. Os filmes de formvar resistem um pouco mais, porém apresentam maior estrutura.

Para podermos trabalhar com mais sucesso num microscópio de 30 KV, procuramos preparar películas mais resistentes ao aquecimento e que, ao mesmo tempo, fôssem muito homogêneas e possuíssem transparência não muito inferior às de parlódio.

Nossa atenção se voltou para os óxidos metálicos.

Filmes de Al_2O_3

Examinamos as técnicas para a preparação destas películas por oxidação anódica de fôlhas finas de Al e dissolução posterior do metal em $Hg\ Cl_2$. (1-2-3).

Verificamos as concentrações ótimas, analisamos os diversos meios de dissolução do Al e chegamos a um método que nos permite obter boas películas, desde que se disponha de fôlhas de Al muito puro e de superfície extremamente polida. Estas condições são difìcilmente satisfeitas pelo Al que normalmente se pode obter em nosso meio.

Só conseguimos películas bastante homogêneas e sem estrutura considerável com Al diretamente recebido da Alemanha.

O filme é muito resistente ao calor e aos agentes químicos, e muito transparente, mas, normalmente, só pode ser empregado para espécimens que não ofereçam perigo de confusão com a estrutura da película, como sejam diatomáceas, partes de insetos, etc.

Filmes de SiO

Evaporizando-se uma mistura eqüimolecular de SiO_2 + Si em alto vácuo, obtém-se um pó castanho, fino, de fórmula Si O (4).

Hass G. e Kehler H. (2) foram os primeiros a empregar Si O para o preparo de filmes para difração eletrônica. Mollenstedt (5) usa sílica para o mesmo fim.

Heidenreich e Peck (6-7) preparam réplicas de superfície metálicas evaporizando SiO_2 sôbre réplicas negativas de polistireno, prensado a quente sôbre o metal, e dissolvendo posteriormente o plástico em brometo de etila.

Baker e Nicoll (8) utilizam para o mesmo fim uma reação de hidrólise do $Si\,Cl_4$, como fonte de vapores de SiO_2, que são condensados sôbre uma réplica negativa de polistireno.

O Si O é mais aconselhável que o $Si\,O_2$, em preparações feitas para o microscópio eletrônico por evaporização em alto vácuo, em virtude de atacar menos os suportes de tungstênio ou tântalo onde são aquecidos, e também porque requer menores temperaturas para se volatilizar.

Em nosso laboratório evaporizamos Si O, em alto vácuo, sôbre filmes finos de parlódio montados sôbre as rêdes do microscópio eletrônico.

Em seguida, submetemos as mesmas a um aquecimento lento em placa aquecedora de resistência elétrica e, observando o efeito sob microscópio ótico, verificamos que o parlódio pode ser eliminado por evaporização, ficando a película de Si O intacta.

O contrôle da velocidade de aquecimento é muito importante para evitar fragmentações.

Rêdes contendo sòmente membrana de parlódio mostram-se completamente limpas quando aquecidas até 200°C por volatilização total.

Os filmes de Si O sôbre parlódio mantêm-se até temperaturas superiores a 250°C sem alteração.

As películas obtidas são muito resistentes ao bombardeio eletrônico, de ótima transparência, de homogeneidade superior às de parlódio, sua maior falha residindo na facilidade com que se rompem, quando se secam sôbre elas gotículas d'água na montagem dos espécimens.

São indicadas para montagens a sêco, ou nos casos em que se deseje grande transparência e resistência ao calor, quando se poderá fazer a preparação a úmido com cuidado, e aproveitar as malhas que não se fragmentarem durante a secagem.

A solução que nos pareceu mais simples e indicada para os trabalhos comuns em microscópio de baixa tensão, como o que possuímos, e que provàvelmente será muito promissora nos de maior tensão, foi a das películas de SiO justapostas às de parlódio.

Operamos como no caso anterior, utilizando, porém, uma quantidade menor de SiO, e aproveitamos diretamente êsses filmes duplos para a montagem dos espécimens, sem a eliminação do parlódio.

Essas membranas têm resistência aos elétróns e ao aquecimento menor que as de SiO puro, porém muito superior às de parlódio e formvar; são mais homogêneas, e a sua transparência é muito pouco inferior.

A preparação é relativamente simples, podendo-se utilizar para a evaporização do SiO ou SiO_2 as instalações de alto vácuo para "shadow casting".

Preparações sem filmes

Fumaças contendo certos tipos de partículas, como óxidos metálicos, ou negro de fumo, por exemplo, são capazes de formar, quando incidindo sôbre as rêdes-suporte do microscópio eletrônico, aglomerados de cristais muito pequenos em tôrno dos fios metálicos, que podem assim ser observados.

John L. Watson (9) verificou que se conseguem melhores resultados captando estas partículas em fibras de borracha, lã de vidro ou asbesto, de cêrca de 1 micron de diâmetro, ou menos, montadas sôbre rêde, ou mesmo sôbre a pequena capa metálica do porta-espécimen do microscópio eletrônico. No primeiro caso, as fibras ficam prêsas apenas pela pressão da capa, porém no segundo devem ser soldadas com cimento de borracha (Dunlop rubber cement).

Devido à dificuldade em obtermos estas fibras, tentamos outra solução, que agora nos parece mais simples e rápida.

Durante os nossos ensaios para a preparação de filmes de SiO, verificamos o efeito do aquecimento lento sôbre películas de parlódio montadas sôbre rêdes.

Pelo contrôle com microscópio ótico, notamos que a cêrca de 190ºC a película começa a se romper bruscamente, aglomerando-se, e formando fios que cruzam as malhas em direções diversas.

Aproveitamos então essas fibras de parlódio como suportes para partículas capazes de formar cadeias ou aglomerados em tôrno das fibras.

Nestas condições, as partículas são observadas livres no espaço, sem filme, ganhando-se grande aumento em contraste e nitidez.

O processo é indicado para partículas de baixo pêso molecular, que, portanto, têm absorção fraca, muito próxima à dos filmes-suporte usuais. Partículas coloidais, bem como cristais solúveis, podem ser montados fàcilmente pela deposição de uma gôta de solução sôbre a rêde com fibras, e posterior secagem.

TÉCNICAS DE PREPARAÇÃO

Damos a seguir as técnicas de preparação dos diversos tipos de películas, com as modificações por nós introduzidas:

1 — Filmes de Parlódio

Empregamos 2 processos:

a) por espraiamento sôbre água.
b) por espalhamento sôbre vidro (cast film)

a) Sôbre um suporte metálico cilíndrico, de cêrca de 2 cm de altura, depositado no fundo de um cristalizador de vidro, de 20 cm de diâmetro, coloca-se um vidro de relógio com a face convexa para cima.

Enche-se de água destilada até cobrí-lo e põem-se sôbre a sua superfície 10 a 20 rêdes-suporte do microscópio eletrônico. Satura-se a água com acetato de amila, deixando evaporar o excesso que se acumula na superfície.

Por meio de um conta-gotas, deixa-se cair uma gôta de solução de parlódio a 1,5% em acetato de amila, sôbre a água. Em virtude de imiscibilidade dos dois líquidos, há um espraiamento da solução de parlódio, com formação de uma película muito fina, que vai ocupar tôda a superfície livre da água.

A espessura do filme depende sobretudo da concentração do parlódio, e verificamos que soluções mais fortes que 1,5%, vão dar membranas que absorvem muito, e se aquecem demasiado sob o bombardeio eletrônico, rompendo-se mais fàcilmente. Concentrações menores dão películas muito finas, demasiado frágeis, que se quebram mesmo durante a montagem e secagem.

Deixa-se evaporar o solvente por alguns minutos, verificando-se, pelo desaparecimento das côres de difração, que a película já está sêca.

Sifona-se então a água por meio de um tubo recurvado, de modo a permitir que o filme decante sôbre o vidro de relógio, contendo as grades. A face convexa dêste facilita a aderência.

Retira-se o vidro de relógio, deixa-se secar ao ar, ao abrigo de poeira, ou melhor, sob o calor de uma pequena lâmpada.

Quando sêcas, as grades podem ser fàcilmente destacadas com uma pinça, e estão prontas para a montagem dos espécimens.

Estas películas são muito transparentes, bastante homogêneas, mas quebram-se fàcilmente sob a ação dos elétrons. São empregados por nós para posterior recobrimento com SiO.

Certos tipos de espécimens podem ser incorporados à solução de parlódio, antes de se preparar a película pelo processo indicado. As partículas ficarão no final, englobadas no filme. Com isto, perde-se um pouco de contraste na observação, mas o processo se presta para preparações, sobretudo minerais, que possuam grande absorção, e não necessitem de "shadow casting".

b) Sôbre uma lâmina de vidro, quìmicamente limpa com sulfo crômica, ou melhor, com detergente, e polida com óxido de magnésio (11), deixam-se escorrer gotas de uma solução de 0,5% de parlódio em álcool-éter (3:1). Mantém-se na posição vertical até secagem completa.

Por meio de uma lâmina gilete, inicia-se o descolamento da película na sua parte inferior, onde, devido ao acúmulo de parlódio durante a secagem, a espessura é maior.

A lâmina é então introduzida numa cuba com água, num ângulo de incidência pequeno, de modo que a extremidade destacada do filme flutue. Tomando-se cuidado para não molhar a face superior da película, vai-se mergulhando lentamente, até que a mesma se solte por completo, permanecendo na superfície da água. (5)

Com uma tesoura afiada corta-se o filme em pedacinhos pequenos, de cêrca de 5 mm de lado, e sôbre cada um dêles deposita-se uma rêde, com a parte lisa para baixo.

As grades, com as membranas sobrepostas, podem ser retiradas d'água, colocando-se sôbre elas, pequenas tiras de papel de jornal, que é o mais indicado. Quando úmidas, mas não encharcadas, as fitas são retiradas, trazendo consigo as rêdes.

Seca-se ao ar ou sob lâmpada.

Um bom indício de espessura conveniente da película é a ausência de côres de difração, e a verificação de aderência perfeita à rêde, após a secagem.

Êstes filmes foram preparados por nós, sem o polimento do vidro com óxido de magnésio, e apresentam, por isso bastante estrutura, mas se prestam para montagem de espécimens não muito pequenos, que não apresentem perigo de confusão com as irregularidades da mesma. São bem mais resistentes ao bombardeio eletrônico que os do tipo anterior.

A maior vantagem que apresentam é a possibilidade de deposição dos espécimens a serem montados como uma suspensão aquosa, com posterior secagem, sôbre a lâmina de vidro onde se vai preparar a película.

Procede-se como já descrito, e no final o filme trará incorporados os objetos que desejamos observar.

2 — Filmes de Formvar

Podem ser preparados por processos análogos aos de parlódio.

Para espraiamento sôbre água empregamos solução a 1% em dicloro etileno.

Estas soluções devem ser guardadas ao abrigo da luz e renovadas de tempos em tempos, porque o solvente vai se decompondo e os filmes obtidos serão então muito frágeis (5).

Para preparo sôbre vidro, SCHAFFER e HARKER (11) indicam solução a 0,5% em dioxano, ao passo que SCHUSTER e FULLAN (10) preferem a 0,2 a 0,4% em dicloro etano.

3 — Filmes de Al_2O_3

Preparam-se por oxidação anódica de fôlhas de alumínio, em solução de citrato de amônea a 3%, empregando-se catodo de grafite, e dissolução posterior de Al em cloreto mercúrio a 0,25%.

A espessura da película é função da voltagem aplicada. Quando se fecha o circuito, a corrente sobe ao máximo, para logo cair ràpidamente até zero, em virtude da camada isolante de Al_2O_3 que se vai formando. 8 a 10 volts dão uma boa espessura e de resistência suficiente.

Procede-se como se segue:

Lava-se o Al com HNO_3 a 10% a 80°C um minuto, para limpeza de óxido e outras impurezas, e em seguida com água.

Eletrolisa-se com 8 a 10 volts.

Lava-se com água.

Recorta-se em pedacinhos de cerca de 3 mm^2, e coloca-se em solução de $HgCl_2$, a 0,25%, de maneira a que flutuem.

Espera-se cêrca de 20 minutos até que os filmes de Al_2O_3 se destaquem.

Com uma espátula transferem-se os mesmos para uma placa com água destilada, para lavagem.

Com as rêdes do microscópio eletrônico pescam-se os filmes e deixa-se secar.

Estão prontos para a montagem e, dependendo da qualidade do Al, podem-se obter películas muito boas por êste processo.

4 — Filmes de SiO

a) Filmes de SiO sôbre parlódio.

As películas de parlódio a 1,5%, em acetato de amila, preparadas por espraiamento sôbre água, são utilizadas como base para o filme de SiO.

Um ímã em U, com 2 pequenas barras de aço adaptadas a seus pólos, de modo a distarem uma da outra poucos milímetros, formando uma ranhura onde se podem colocar 20 a 25 rêdes, recobertas com parlódio, é utilizado para sustentá-las no alto da campânula do conjunto de alto vácuo.

Para a evaporização do SiO (ou SiO_2), utilizamos processo análogo ao de "shadow casting". O SiO é colocado sôbre pequena lâmina de tântalo, através da qual podemos fazer passar uma corrente variável de cêrca de 50 a 100 A, sob uma tensão máxima de 15 volts.

O vácuo é feito por uma bomba rotativa acoplada a uma outra de difusão a óleo, de modo a conseguirmos uma pressão inferior a 0,1 micron de Hg.

Para o contrôle da quantidade de SiO vaporizado, a melhor técnica é a indicada por Heindenreich (6), de pesagem, para cada vez, de uma porção determinada, e volatilização completa. Esta massa de SiO é função da distância vertical que separa a lâmina de aquecimento da rêde.

Em nossa instalação, para uma altura de 6 cm, empregamos 1 mg de SiO de cada vez, para montagens comuns, e 1,5 mg, para espécimens relativamente grandes.

b) Filmes de SiO puro.

Rêdes com filmes de parlódio a 1,5% em acetato de amila, recobertos por 1,5 mg de SiO evaporizado, são colocadas em lâminas de vidro, e aquecidas sôbre placa aquecedora de resistência elétrica.

Eleva-se a temperatura até 170°C e em seguida lentamente (3°C/min.) até 250°C, mantendo-se neste estado 10 minutos. Desliga-se e deixa-se resfriar naturalmente.

Controla-se no microscópio ótico para rejeitar as rêdes que ocasionalmente apresentem filmes fragmentados.

O processo conduzido em estufa não dá bons resultados, pela impossibilidade de um contrôle preciso da temperatura.

5 — Preparações sem filme, com fibras de Parlódio

Preparam-se películas de parlódio a 2,5% em acetato de amila por espraiamento sôbre água. Seca-se sob lâmpada e colocam-se as rêdes sôbre lâmina de vidro, que é aquecida em placa aquecedora de resistência elétrica, dotada de termômetro e reostato.

Eleva-se a temperatura até 150°C e em seguida lentamente até 188°C, mantendo-a por cêrca de 10 minutos. Durante êste último intervalo, retiram-se grades para contrôle em microscópio ótico. Quando as malhas se apresentam com poucos fios finos cruzando tôda sua extensão, cessa-se o aquecimento e deixa-se esfriar naturalmente. A temperatura exata até onde se deve levar o aquecimento depende muito das condições particulares em cada caso, devendo, pois, ser determinada para cada tipo de aparelhagem. Situa-se, porém, em tôrno de 190°C para parlódio de procedência americana.

AGRADECIMENTO — Queremos deixar aqui consignados os nossos agradecimentos pela colaboração do Prof. Hans Muth, chefe do laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto Oswaldo Cruz, que orientou os nossos primeiros passos, e muito nos auxiliou durante todo o curso dêste trabalho.

NOTA — As fotografias do texto foram realizadas com chapas velhas, já bastante defeituosas, e por isso, se apresentam manchadas e pontilhadas, o que muito prejudica a sua nitidez. As grandes dificuldades atuais de importação impediram-nos de receber chapas novas, a tempo de realizarmos êste trabalho.

SUMMARY

Working with low voltage microscope (R.C.A., EMC-2, of 30KV.) the authors verified that Parlodion and Formvar films are quickly destroyed by intense heating under the electron beam. They have tried to employ oxide films, as Al_2O_3 and SiO, more resistant to heat.

Al_2O_3 films are prepared by anodic oxidation of thin aluminium sheets, under 8 to 10 volts in a 3% ammonium citrate solution and subsequent aluminium dissolution in a 0.25% $HgCl_2$ solution.

These films are very suitable when prepared with highly pure aluminium of extremely homogeneous surface.

Best results were obtained with SiO films, evaporated in high vacuum over Parlodion films mounted on metallic grids.

Employing 1 or 1.5 mg of SiO, highly homogeneous and resistant films are obtained, having little inferior transparence than the Parlodion ones.

Pure SiO films (1.5 mg) are obtained by elimination of the Parlodion under slow heating until 250°C; they are greatly transparent but little resistant to water, thus beeing indicated in dry preparations.

For particles which deposite in a chain-like form around thin fibers, the authors employ the mounting on Parlodion fibers, obtained by heating Parlodion films on microscope grids about 190°C.

BIBLIOGRAFIA

1 — Mahl, H. — Chem. Abst. 34 — 2557 — 1940.
2 — Hass Kehler — Chem. Abst. 35 — 7821 — 1941.
3 — Zworykyn e Ramberg — J. Appl. Phys. 12 — 692 — 1942.
4 — Flusin — L'Industrie chimique — 9 — 321 — 1942.
5 — Wyckoff, Ralph W. G. — Electron Microscope — Interscience publishers N.Y. — 1949.
6 — Heindenreich e Peck — J. Appl. Phys. 14 — 23 — 1943.
7 — Heindenreich e Peck — Phys. Rev. 62 — 292 — 1942.
8 — Baker e Nicoll — J. Appl. Phys. 15 — 805 — 1944.
9 — Watson, John L. — J. Appl. Phys. 17 — 121 — 1946.
10 — Schuster e Fullan — Ind. and Eng. Chem. 18 — 653 — 1946.
11 — Schaffer e Harker — J. Appl. Phys. 13 — 427 — 1942.

ESTAMPA 1

Fig. 1 — Fragmento de diatomácea sôbre filme de parlódio obtido por espalhamento sôbre uma lamina de vidro onde se haviam depositado e secado gotas da suspensão de diatomáceas.

Ampliação	microscópica	5000 X
"	fotográfica	2 X
"	total	10000 X

Fig. 2 — Filme de Al_2O_3 obtido com fôlha de Al não muito puro e apresentando estrutura que se pode notar na fotografia.

Ampliação	microscópica	5000 X
"	fotográfica	1,7 X
"	total	8500 X

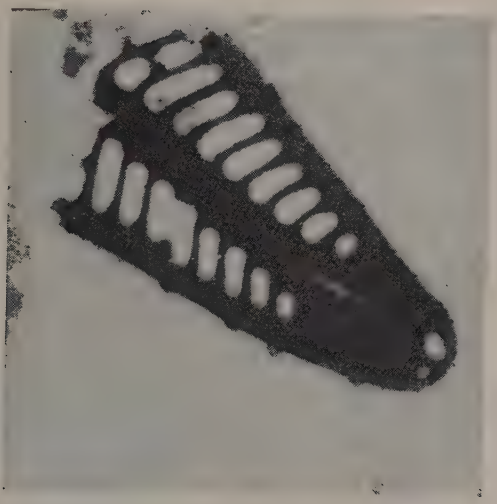


Fig. 1

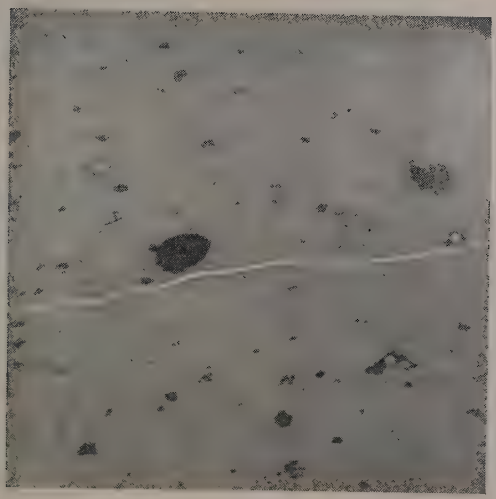


Fig. 2

Penna-Franca e Paci: Filmes-suporte para miscroscópio eletrônico

ESTAMPA 2

Fig. 3 — Bactéria sôbre filme de SiO, 1 mg, sôbre parlódio 1,5%.

Ampliação microscópica 5000 X

Fig. 4 — Detalhe da cauda de um espermatozóide de sapo sôbre filme de SiO, 1 mg e parlódio 1,5%.

Ampliação microsópica 5000 X

Fig. 5 — Resíduo de parlódio parcialmente volatilizado por aquecimento insuficiente a 220°C. sôbre filme de SiO 1,5 mg.

Ampliação microscópica 5000 X

Figs. 6 e 7 — Cristais de ZnO sôbre filme de SiO de 1,5 mg.

Ampliação microscópica 5000 X

Fig. 8 — Negro de fumo obtido por combustão de cânfora, aglomerado em torno de fio de parlódio.

Ampliação microscópica 5000 X

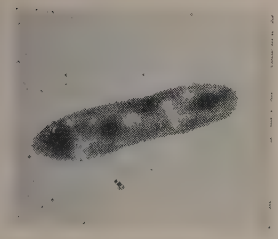


Fig. 3

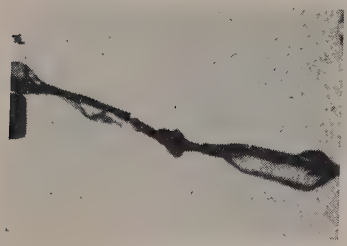


Fig. 4

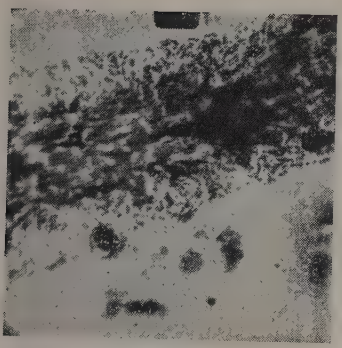


Fig. 5

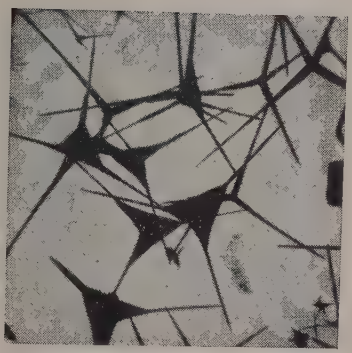


Fig. 6

Fig. 7

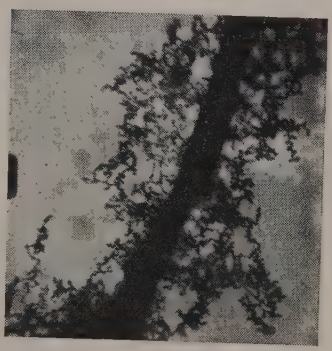


Fig. 8

Penna-Franca e Paci: Filmes-suporte para miscroscópio eletrônico

O Complexo Solenopsis saevissima na America do Sul (Hymenoptera: Formicidae)

por

Edward O. Wilson
Departamento de Zoologia e Entomologia — Universidade de Tennessee

Solenopsis (*Solenopsis*) *saevissima* (F. Smith) é uma das espécies mais variáveis e mais espalhadas da fauna de formigas sul-americanas e, constantemente, tem apresentado alguns dos mais difíceis problemas da taxionomia das formigas. As dificuldades relacionadas com a sua delimitação foram ajustadas durante o período de 1904-1936 por uma pletora de formas intra-específicas criadas por Forel e Santschi, que nem um nem outro tinham tido oportunidade de conseguir uma visão de conjunto da variação com que estavam lidando. A maioria de suas formas era desde logo duvidosa ou de relações dúbias. Um passo importante para o esclarecimento dêste assunto foi dado por Creighton que, em 1930, colocou em sinonímia sete dos dezesseis nomes reconhecidos. À luz da moderna sistemática, isto era ainda uma medida muito conservadora, porquanto dos nove nomes que ainda eram considerados válidos, só dois ocupavam áreas extensas e exclusivas, a maioria ficando concentrada em uma larga região que se estende do sul do Brasil através do norte da Argentina. Já baseando-nos apenas nos dados relativos à distribuição, a maioria dessas formas é suspeita, opinião essa que o próprio Creighton recentemente externou (in litt.).

O presente trabalho de revisão do complexo *Solenopsis saevissima* foi empreendido como uma continuação do estudo de variação na população introduzida de *S. saevissima* nos Estados do Golfo do México (Wilson, 1951). Êsse estudo foi possível sòmente graças ao generoso auxílio de vários entomologistas sul-americanos, inclusive o Dr. Nicolas Kusnezov, da República Argentina (Fundação Miguel Lillo, Tucumán), Frei Thomás Borgmeier, do Brasil, e Dr. Harry Marcus, da Bolívia. Êsses três pesquisadores me comunicaram um total de muitos milhares de exemplares, representando mais de 250 séries de ninhos colecionados em 80 localidades. A êles desejo aqui exprimir meus sinceros agradecimentos. É realmente grato saber que foram reunidas tão grandes coleções e que elas estão à disposição dos especialistas interessados no assunto.

Tôdas as três castas de *Solenopsis s. saevissima* (F. Smith) foram detalhadamente descritas por Creighton (1930) e os caracteres diagnósticos das variantes ulteriormente reconhecidas foram resumidas.

Os interessados no estudo do conjunto do subgênero deverão consultar êsse trabalho como base de referência. Na presente revisão são consideradas válidas três espécies, das quais uma conpreende duas subespécies.

CHAVE PARA AS FORMAS DO COMPLEXO *SOLENOPSIS SAEVISSIMA*

1. Antena da rainha com 10 artículos, o terceiro segmento funicular composto dos terceiro e quarto segmentos fundidos e, portanto, mais longos que o segundo segmento ..... *Solenopsis pythia.*
— Antena da rainha com 10 artículos, o terceiro segmento funicular mais curto que o segundo 2
2. Soldados com alitroncos de 1.6 mm - 2.2 mm de comprimento; coloração geral amarela clara e amarela acastanhada, as margens posteriores dos segmentos gástricos de coloração castanha média ou pícea, contrastando nitidamente com as porções anteriores mais claras; rainhas de coloração semelhante à dos soldados e com cabeças de forma mais ou menos cordada ..... *Solenopsis interrupta*
— Soldados com alitroncos tendo no máximo 1.9 mm de comprimento; coloração geral amarela clara a castanha pícea; o gáster variável, no máximo, porém, só o primeiro e o segundo segmentos com o padrão de contraste observado em *interrupta;* coloração das rainhas semelhante à dos soldados, cabeças quadradas 3
3. Coloração amarela clara a amarela acastanhada, segmentos gástricos marginados de castanho claro ou médio; cabeças dos soldados quadradas ..... *Solenopsis s. saevissima*
— Coloração escura até castanha-pícea, muitas vêzes com uma mancha mais clara no dorso do primeiro segmento gástrico; cabeças dos soldados moderadamente cordadas ..... *Solenopsis s. richteri.*

Solenopsis (*Solenopsis*) *pythia* Santschi

1934 *Solenopsis pythia* Santschi, Rev. Soc. Ent. Argentina, Vol. VI, n.º 1, págs. 30-31. Localidade-tipo: Loreto, Missões, Argentina.

Santschi era de opinião que esta espécie, que foi descrita baseada sòmente em uma rainha, tem suas maiores afinidades com *S. saevissima* e *S. gayi,* de modo que sua colocação aqui, no complexo *saevissima,* é apenas uma tentativa feita por conveniência. Os terceiro e quarto segmentos funiculares deveriam torná-la fácil de reconhecer. Segundo Santschi, os olhos são maiores que nas espécies próximas e dispostos muito anteriormente na cabeça, quase tocando as suturas pleuro-estomais. A coloração geral é amarela avermelhada escura; o gáster é castanho píceo, com uma mancha mais clara no primeiro segmento gástrico. O restante da descrição de Santschi não oferece detalhes suficientes para que se possam fazer outras comparações críticas. É interessante notar que êsse autor considerava que *pythia* poderia ser uma forma parasítica derivada de *saevissima,* o que é inteiramente improvável. Segundo tôdas as aparências, ou esta espécie é rara ou é ela uma espécie críptica, isto é, reconhecível apenas pela casta de rainha, pois ela se encontrava num grande número de séries que tive oportunidade de examinar, provenientes de Missões e da própria localidade de Loreto.

Solenopsis (*Solenopsis*) *interrupta* Santschi

1916 *Solenopsis saevissima* var. *interrupta* Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, pág. 397. Localidade-tipo: Bajo Hondo, Buenos Aires, Argentina.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *macdonaghi* Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, pág. 397.
1916 *Solenopsis geminata* subsp. *pylades* Forel. Bruch, Rev. Mus. La Plata, Vol. XXIII, pág. 313.
1930 *Solenopsis saevissima* subsp. *interrupta* Santschi. Creighton, Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., Vol. LXVI, n.º 2, págs. 89-92.

A distribuição conhecida desta espécie é assinalada na figura 1. Suas relações sibling com *S. saevissima* tornam maior ainda a confusão na classificação do complexo, de tal modo que as séries cuja coloração se aproxima da de *interrupta* só se podem determinar com segurança quando se dispõe de soldados e de rainhas. Os caracteres diagnósticos desta espécie são abaixo discutidos em detalhe.

Fig. 1 — Distribution of the subspecies of *Solenopsis saevissima* (F. Smith) in South America.

1. A coloração geral vai do amarelo pálido ao amarelo avermelhado escuro, os apêndices, alitronco, pecíolo, pospecíolo e occiput sendo

freqüentemente mais escuros que o restante do corpo. Nas rainhas, soldados e médias maiores, as margens posteriores dos primeiros 3 ou 4 segmentos gástricos são caracterìsticamente píceos, dando ao gáster uma aparência acentuadamente listrada que nenhuma outra variante de *saevissima* possui. Material de Mendoza (El Salto, Malargüe, Carrizal de Abajo) e de Nenquen (Zapala), na coleção da Fundação Miguel Lillo, contém séries de ninhos excepcionalmente claras, em que as faixas gástricas pouco mais são do que infuscações marginais. Material da Bolívia (Cochabamba e arredores) contém séries que são excepcionalmente escuras, as porções anteriores dos segmentos gástricos sendo um tanto infuscadas mas ainda visìvelmente mais claras que as margens posteriores. Essas diferenças de coloração não mostram delimitações geográficas definidas. Por exemplo, séries tìpicamente claras aparentemente são comuns nas proximidades de Cochabamba. Em geral, *interrupta,* em comparação com *saevissima,* mostra notàvelmente pouca variação de coloração. A grande maioria das numerosas séries estudadas era de um amarelo claro, tendendo para o extremo mais claro da variação.

2. Tôdas as três castas de *interrupta* são maiores e menos variáveis quanto ao tamanho do que as de *saevissima.* Uma série de 20 rainhas de *interrupta* tomadas ao acaso, de várias localidades, tinha alitroncos variando em comprimento de 2.48 mm a 2.75 mm, com uma média de 2.61 mm. Um lote semelhante de rainhas de *saevissima,* incluindo tanto subespécies como integrados, mostrava uma variação de 2.11 mm a 2.59 mm, com uma média de 2.42 mm. Uma série de 20 machos de *interrupta* tomados ao acaso, de várias localidades, mostrou uma variação de 2.43 mm a 2.70 mm, com uma média de 2.55 mm. Um lote semelhante de machos de *saevissima* mostrou uma variação de 2.24 mm a 2.67 mm, com uma média de 2.42 mm. Uma série de 20 soldados de *interrupta* tomados ao acaso, de várias localidades, mostrou uma variação de 1.65 mm a 2.13 mm, com uma média de 1.90 mm. Um lote semelhante de soldados de *saevissima* mostrou uma variação de 1.27 mm a 1.89 mm, com uma média de 1.58 mm. Tôdas as medidas foram feitas da base do colar pronotal até à junção do propódio e o pecíolo; o êrro máximo foi de $\pm$ 0.02 mm. Em regra, os menores de *interrupta* tendem a ser de maiores dimensões que os menores de *saevissima.* É, entretanto, provável que poucas das séries abrangidas neste estudo tenham contido verdadeiros mínimos. Parece haver de norte a sul um clínio em tamanho na população de *interrupta,* os maiores soldados e rainhas sendo os originários da Bolívia. É bem possível que êsse fato se enquadre em um padrão subespecífico, mas isto precisaria ser verificado estatìsticamente com material mais abundante do que atualmente se possui. Se tal se comprovar, será justamente o inverso do que se observa em *saevissima.*

3. A conformação cordada da cabeça nas rainhas de *interrupta* pode com mais precisão ser descrita com uma dilatação da metade posterior da cabeça, de modo que o diâmetro frontal diretamente adiante dos olhos é um pouco menos de 1.2 vêzes do que atrás dos olhos. As

cabeças das rainhas de *saevissima* raramente se aproximam dessa forma e melhor podem ser qualificadas de subquadradas.

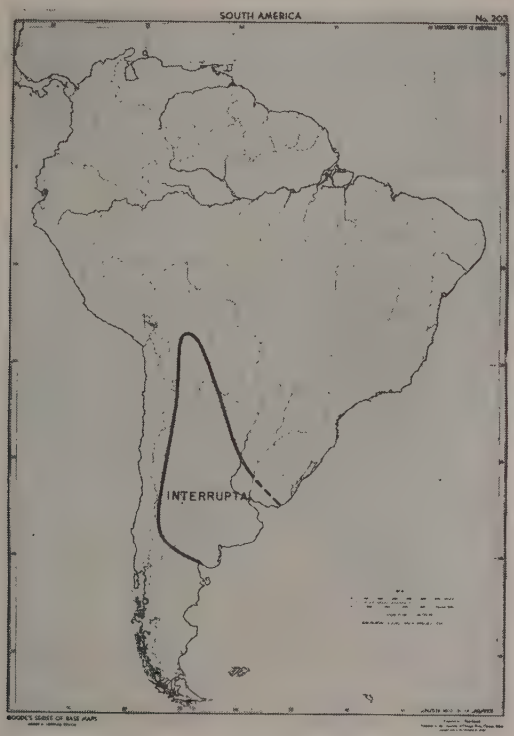


Fig. 2 — Distribution of *Solenopsis interrupta* Santschi.

Os machos de *interrupta*, a não ser pelo seu maior tamanho, são aparentemente idênticos, sob o ponto de vista morfológico, aos machos de *saevissima*. Isso se refere tanto à nervação das asas e aos genitália quanto aos aspectos morfológicos externos geralmente considerados.

Pelas figuras 1 e 2 se poderá ver que a área de distribuição de *interrupta* cobre a de *saevissima richteri* e a metade ocidental da área comum *s. saevissima* — *s. richteri*. A separação específica de *interrupta* é apoiada por sua relativa uniformidade em tôda a área de distribuição, não apresentando ela qualquer signal de variação geográfica, correspondendo ao que acontece com *saevissima*. Na Bolívia e em certas zonas do norte da República Argentina (Jujuy, Salta, Formosa) onde *saevissima* é muito pequena e mostra variações locais distintas de coloração, a disparidade entre as duas espécies é muito acentuada.

Mais um argumento para a separação entre as duas espécies talvez se possa tirar da época em que se reproduzem. De 163 séries de ambas

as espécies, provenientes da República Argentina e comunicadas pelo Dr. Kusnezov, 28 continham formas aladas. As épocas em que foram colecionadas estão assinaladas no quadro seguinte :

	J	F	M	A	Maio	Junho	Julho	Agôsto	S	O	N	D
Saevissima.....	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0	1	0
Interrupta.....	4	4	4	2	1	2	0	0	0	1	3	0

Se êsses dados pudessem ser aceitos como representando uma tendência, pareceria que, na Argentina, *saevissima* se reproduzisse principalmente no inverno e *interrupta* no verão. Entretanto, ainda é necessário muito trabalho de campo antes que se possa verificar essa possibilidade.

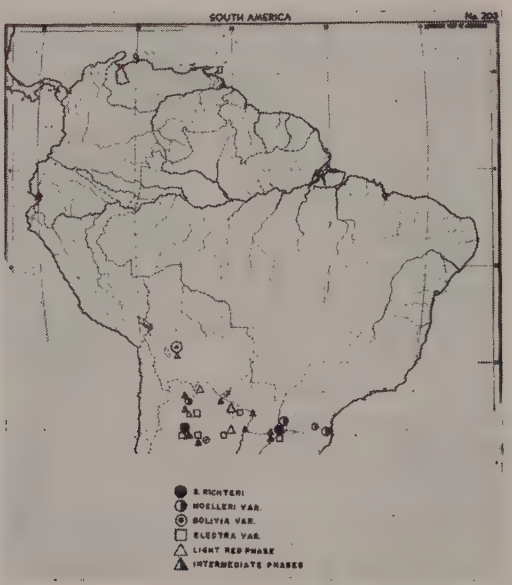


Fig. 3 — Distribution of the local variants in the *S. saevissima* blend zone. The relative size of each symbol represents the approximate abundance of the corresponding variant in collections made at the locality.

Solenopsis (*Solenopsis*) *s. saevissima* (F. Smith)

1855 *Myrmica saevissima* F. Smith. Ent. Soc. Lond., Vol. III, pág. 166, est. 13, fig. 18. Localidade-tipo: Rio Trabajos, Pará, Brasil.

1862 *Solenopsis geminata* subsp. *rufa* (Jerdon). Mayr, Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, Vol. XII.

1904 *Solenopsis moelleri* Forel, Ann. Soc. Ent. Belg., Vol. XLVIII, pág. 173.
1904 *Solenopsis moelleri* var. *gracilior* Forel, Ibid., pág. 174.
1908 *Solenopsis geminata* var. *incrassada* Forel, Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, Vol. LVIII, pág. 362.
1909 *Solenopsis pylades* Forel, Ann. Soc. Ent. Belg., Vol. XLVIII, pág. 172.
1914 *Solenopsis pylades* subsp. *electra* Forel, Bull. Soc. Vaud. Sci. aNt., Vol. L, pág. 274.
1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* (F. Smith). Wheeler, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Vol. XXXIV, pág. 397.
1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *incrassata* Forel. Wheeler, Ibid., pág. 397.
1915 *Solenopsis geminata* subs. *electra* Forel. Wheeler, Ibid., pág. 397.
1916 *Solenopsis saevissima* (F. Smith). Santschi. Physis Buenos Aires, Vol. II, págs. 378-380.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *incrassata* Forel. Santschi. Ibid. pág. 380.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *pylades* Forel. Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, pág. 380.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *morosa* Santschi, Ibid., pág. 380.
1916 *Solenopsis saevissima* subsp. *electra* Forel. Santschi, Ibid., pág. 381.
1916 *Solenopsis saevissima* subsp. *electra* var. *wagneri* Santschi, Ibid., pág. 382.
1923 *Solenopsis saevissima* var. *perfida* Santschi, Rev. Suisse Zool., Vol. XXX, pág. 266.
1936 *Solenopsis saevissima* subsp. *oblongiceps* Santschi, Rev. de Ent., Vol. VI, págs. 405-406, fig. 5.

Nesta sinonímia estão incluídas tanto formas descritas da área comum de distribuição de *s. saevissima* — *s. richteri*, como também formas idênticas com a raça típica. A distribuição das duas subespécies é representada na figura 2. O exato *status* de muitas das formas descritas foi excepcionalmente difícil de decidir, principalmente porque tôda a população *saevissima* contém um clínio complexo norte-sul. Através todo o norte e o centro do Brasil e as Guianas, a população é bastante homogênea e caracterizada por uma coloração geral amarela clara. Também os alitroncos dos trabalhadores menores são perceptìvelmente mais delgados que os dos colecionados mais ao sul, como observara Creighton. Aqui propomos que êsse segmento setentrional da população seja designado como a subespécie tipica; isto é aproximadamente a mesma coisa que foi reconhecida por Creighton em sua revisão de 1930. Mais para o sul, na área correspondente do extremo sul de Mato Grosso até Santa Catarina, a coloração geral se torna mais escura até o castanho médio ou mesmo o castanho escuro, o padrão gástrico original de *saevissima* sendo, entretanto, conservado. Foi dessa área que se descreveu a var. *moelleri*. Na área incluindo o Rio Grande do Sul até o norte da República Argentina e, ao norte, no oeste até pelo menos o centro da Bolívia, a variação se torna errática e afeta as dimensões, a forma do corpo, a coloração, embora esta última permaneça aproximadamente intermediária em tôda a tendência clinal. Foi desta área que se descreveu a maioria das subespécies e variedades superficiais. Mais para o sul, no centro da Argentina, a coloração se torna ainda mais escura e se torna o principal caráter diagnóstico da subespécie meridional *saevissima richteri*. A distribuição das variantes mais fàcilmente reconhecíveis, incluindo três que não receberam deno-

minações especiais, é representada na figura 3, cada uma dessas variantes sendo resumidamente descrita abaixo. Elas são consideradas coletivamente sob o têrmo *cline* no sentido de HUXLEY (1940).

Solenopsis s. cline saevissima — richteri

1. Var. *moelleri* Forel. Aquisição incluídas as formas mais escuras encontradas logo ao Sul da área de distribuição da *saevissima* típica. Como acima mencionamos, sua coloração difere da de *s. saevissima* sòmente em tonalidade. Elas não podem ser consideradas como constituindo uma subespécie porque representam uma tonalidade clinal da subespécie típica, porque aproximam verdadeiros integrados entre esta subespécie e *s. richteri* e, ainda, porque ocupam uma área de distribuição mal definida.

2. A variante Bolívia. Esta forma é muito semelhante à *moelleri*, mas, aí, a cabeça, excetuado o occiput, é de coloração muito mais clara que o resto do corpo, dando origem a um aspecto bicolor. É aparentemente em forma clinal local.

3. Subsp. *electra* Forel. Esta variante é caracterizada, nos soldados e nos médios maiores, pelo achatamento do dorso do alitronco e concomitante alongamento do propódio. Entre essa conformação e as formas típicas arcuadas, existe uma série de intermediários. A coloração é altamente variável, indo desde o castanho avermelhado claro até o castanho píceo. CREIGHTON era de opinião que a estriação transversa de tôda a face declive do propódio era outra característica de valor diagnóstico desta forma, mas isso não veio a ser confirmado.

4. Fase vermelho-clara. Esta variante parece ser idêntica à "fase vermelho-clara" da população introduzida nos Estados marginais do Golfo do México (Flórida, Alabama, Missouri) que foi anteriormente descrita com algum detalhe (WILSON, 1951). Nos Estados da região do Golfo do México essa variante ocorre com a *saevissima richteri* típica, havendo entre ambas as formas muitos intergrados. Durante os últimos vinte anos ela veio a substituir largamente a *richteri* e os intergrados e é responsável pela rápida disseminação da espécie. Na Argentina, a "fase vermelho-clara" é cercada por formas que diferem em pequenos detalhes, como sejam uma coloração geral mais clara ou a ocorrência de uma mancha gástrica pálida nos soldados e nos grandes médios. Sua ocorrência comum no norte da Argentina parece constituir forte argumento a favor da possibilidade de ter ela atingido os Estados do Golfo do México através de uma segunda introdução e não por uma série de mutações dentro da primeira população. É de notar que a população introduzida conta muito poucas variações em comparação com um segmento equivalente da população da zona comum. Na população introduzida, a variação se estende sòmente entre dois extremos. Ela dá a impressão de se ter originado de dois genótipos separados um do outro por uma pequena série de alelos. Êsses genótipos se teriam misturado completamente de modo a dar um quadro genético que poderá ter sido

tão simples como o seguinte: *AAAA, AAAa, AaAa, ... aaaa.* A seleção natural pela pressão biótica operou de modo a fazer prender a balança fortemente de um lado da série.

5. Fases intermediárias. Estas incluem as fases intermediárias claras e intermediárias prèviamente descritas (Wilson, 1951). Elas parecem ser intergrados diretos entre a "fase vermelho-clara" e a fase *saevissima richteri* típica.

Além dessas variantes locais, há duas formas sinonimizadas, de distribuição menos certa, que merecem menção especial. A subespécie *oblongiceps* de Santschi foi descrita baseada em três obreiras colecionadas em Loreto, Missões, que fica próximo do centro da zona comum *saevissima — richteri.* Os caracteres que Santschi propôs, utilizam aspectos que se incluem entre os mais variáveis na espécie, entre êles a espessura do pecíolo e a posição das carenas clipeais. A característica de maior valor diagnóstico que foi dada foi a cabeça alongada dos dois obreiros maiores, mas a figura que acompanha a descrição mostra uma cabeça que não é de modo algum extremamente alongada. Quando muito, a cabeça pode ser descrita como relativamente delgada e subquadrada, conformação essa ordinàriamente encontrada no material comum de distribuição. Além disso, a coloração dos tipos, tal como as refere Santschi, corresponde muito de perto à de várias séries de Loreto que examinei. Embora não seja possível examinar os tipos de Santschi, não hesito muito em eliminar esta forma, baseando-me apenas na descrição.

O *status* da var. *perfida* de Santschi não é tão fàcilmente firmado. Foi descrita de Piracicaba, Minas Gerais, bem dentro da área de distribuição da subespécie típica. Os caracteres diagnósticos mencionados eram : sexto e sétimo segmentos funiculares tão largos quanto longos e cabeça dos menores não perceptìvelmente estreitada atrás dos olhos. O primeiro caráter é relativamente variável em *s. saevissima,* sendo que *perfida* pode bem representar apenas um extremo. Embora eu nunca tenha visto menores da raça típica com cabeças quadradas, êste segundo caráter ocorre comumente na área comum de distribuição. Assim sendo, seria imprudente reconhecer *perfida* como uma espécie distinta, sua distribuição excluindo a possibilidade de representar uma subespécie à parte. Talvez o exame de mais material brasileiro venha a mostrar que esta variante é mais comum e de maior afinidade com *s. saevissima* do que é até agora evidente.

Solenopsis saevissima richteri Forel

1909 *Solenopsis pylades* var. *richteri* Forel, Deutsche Ent. Zeit., pág. 267. Localidade-tipo: Buenos Aires, Argentina.
1912 *Solenopsis pylades* var. *tricuspis* Forel, Mem. Soc. Ent. Belg., Vol. XX, pág. 4.
1913 *Solenopsis pylades* var. *quinquecuspis* Forel, Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., Vol. XLIX, pág. 224.
1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *quinquecuspis* Forel. Wheeler, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Vol. XXXIV, pág. 397.

1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *richteri* Forel. Wheeler, *Ibid.*, pág. 397.
1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *tricuspis* Forel. Wheeler, *Ibid.*, pág. 397.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *quinquecuspis* Forel. Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, pág. 281.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *richteri* Forel. Santschi, *Ibid.*, pág. 281.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *tricuspis* Forel. Santschi, *Ibid.*, pág. 281.
1950 *Solenopsis saevissima* subsp. *richteri* Forel. Creighton, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. CIV, pág. 232.

Esta subespécie varia de castanho escuro a castanho píceo. Uma mancha avermelhada clara na parte anterior do dorso do primeiro segmento gástrico pode estar ou não presente. É a população mais meridional desta espécie, sendo relativamente homogênea dentro de sua limitada distribuição.

DISCUSSÃO

Embora a variação em *Solenopsis saevissima* tenha sido difícil de se exprimir em categorias taxionômicas, deve ela ser de excepcional interêsse para o sistematista, como um exemplo de incipiente subespeciação continental. Como foi prèviamente mencionado, a espécie apresenta um clínio norte-sul, pelo menos no que se refere a dois caracteres. A coloração, que é um dêsses caracteres, é utilizada para definir as duas subespécies reconhecidas, mas só porque a coloração distintiva de cada uma é relativamente espalhada, homogênea e peculiar à área circunscrita. Êsse ponto de vista é reforçado pela variação errática, tanto de coloração como de proporções do corpo, que ocorre na larga zona de intergradação. Aí numerosas variantes menores ocorrem com tendência a serem locais. Estas talvez bem possam representar em si mesmas subespécies incipientes; por exemplo, a variante Bolívia pode estar evolvendo como uma raça peculiar à Bolívia e ao noroeste da República Argentina e a subespécie *electra* ou a "fase vermelho-clara" pode eventualmente vir a predominar na parte norte-central da Argentina e no Paraguai. No momento atual, tôdas essas variantes têm caracteres de coloração nìtidamente intermediárias entre *saevissima* e *richteri* e em sua distribuição geográfica se superpõe em tal grau que excluem seu reconhecimento como subespécies válidas. Além disso, a essa divergência errática em matéria de coloração e de proporções do corpo, tôda a população na zona de intergradação também tende a diferir em tamanho. Como Creighton demonstrou em 1930, as formas agora reconhecidas como intergrados são consideràvelmente menores que qualquer das subespécies, tanto no que se refere à casta de obreiros como a de rainhas. Eu tratei estatìsticamente essa diferença de tamanho entre *richteri* e a "fase vermelho-clara" e mostrei que ela se aplica a tôdas as três castas, com as médias aumentando gradualmente do último para o primeiro, através de intermediários (Wilson, 1951). Isso representa o que se pode considerar uma tendência clinal separada que se inverte no centro de distribuição e pode indicar uma divergência independente do conjunto da população da área de mistura.

Um exame cuidadoso da variação *S. saevissima* mostra que a presente delimitação das áreas das duas subespécies é um tanto arbitrária, em primeiro lugar por causa da extensão e complexidade da área de mistura. A variação torna-se compreensível sòmente se fôr aplicado um conceito mais dinâmico. A espécie parece estar em uma fase preliminar de subespeciação, em que grandes segmentos da população estão atingindo picos de adaptação e relativa homogeneidade. A natureza clinal de boa parte da variação é possìvelmente a condição original. Ela permanece para proteger a divergência das subespécies jovens que estão adquirindo características diagnósticas de natureza não clinal.

REFERÊNCIAS

CREIGHTON, W. S.,
1930 The new world species of the genus *Solenopsis* (Hymenoptera: Formicidae). Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., Vol. LXVI, n.º 2, págs. 69-94.

HUXLEY, J. S.,
1940 The new systematics. Clarendron Press, Oxford, págs. 31-38.

WILSON, E. O.,
1951 Variation and adaptation in the imported fire ant. Evolution, Vol. V, n.º 1, págs. 68-79.

The Solenopsis saevissima Complex in South America (Hymenoptera: Formicidae)

by

Edward O. Wilson
Department of Zoology and Entomology — University of Tennessee

Solenopsis (*Solenopsis*) *saevissima* (F. Smith) is one of the most variable and widespread species of the South American ant fauna, and it has consistently presented some of the more knotty problems of ant taxonomy. The difficulties involved in its delimitation were compounded during the period 1904-1936 by a plethora of intraspecific forms erected by Forel and Santschi, neither of whom ever were able to gain an over-all picture of the variation with which they were dealing. Most of their forms were questionable or of dubious relationships from the very beginning. A major step toward the clarification of this matter was made by Creighton, who in 1930 synonymized seven of the sixteen recognized names. In the light of modern systematics this was still a very conservative move, because of the nine names which he left standing only two occupied extensive exclusive ranges and most were concentrated in a broad belt extending from southern Brazil through northern Argentina. On the basis of distribution alone most of these froms are suspect, an opinion which Creighton himself has recently expressed (*in litt.*).

The following revisional study of the *Solenopsis saevissima* complex has been undertaken as an extension of the study of variation in the introduced population of *S. saevissima* in the Gulf States (Wilson, 1951). It has been made possible only through the generous help of several American entomologists, including Dr. Nicolas Kusnezov of Argentina (Fundación Miguel Lillo, Tucumán), Monsignor Thomas Borgmeier of Brazil, and Dr. Harry Marcus of Bolivia. These three men loaned to me a total of many thousands of specimens representing over 250 nest series collected at 80 localities. I wish to express my sincere appreciation to them; it is indeed gratifying to know that such large collections have been assembled and are available to interested specialists.

All three castes of *Solenopsis s. saevissima* (F. Smith) have been described in detail by Creighton (1930) and the diagnostic characters of the subsequently recognized variants summarized. Those interested in the subgenus as a whole are refered to this work as a base reference.

In the present revision three species, one containing two subspecies, are recognized as valid.

KEY TO THE FORMS OF THE *SOLENOPSIS SAEVISSIMA* COMPLEX

1. Antenna of queen 10-jointed, the third funicular segment composed of the fused third and fourth segments and therefore longer than the second segment ..... *Solenopsis pythia*
— Antenna of queen 10-jointed, the third funicular segment shorter than the second 2
2. Soldiers with alitrunks 1.6 mm - 2.2 mm in length; ground color light yellow to brownish yellow, the posterior margins of the gastric segments medium to piceous brown and contrasted sharply against the lighter anterior portions; queens with color similar to that of soldiers, their heads moderately cordate ..... *Solenopsis interrupta*
— Soldiers with alitrunks at most 1.9 mm in length; ground color light yellow to piceous brown; the gaster variable, but at most only the first or second segments with the contrast pattern of *interrupta;* color of queens similar to that of soldiers ,the heads quadrate 3
3. Color light yellow to brownish yellow, the gastric segments edged with light to medium brown; heads of the soldiers quadrate .... *Solenopsis s. saevissima*
— Color dark to piceous brown, often with a lighter patch on the dorsum of the first gastric segment; heads of the soldiers moderately cordate .... *Solenopsis s. richteri*

Solenopsis (*Solenopsis*) *pythia* Santschi

1934 *Solenopsis pythia* Santschi, Rev. Soc. Ent. Argentina, Vol. VI, n.º 1, pp. 30-31. Type locality: Loreto, Missiones, Argentina.

Santschi was of the opinion that this species, which was described from a single queen, has its closest affinities to *S. saevissima* and *S. gayi,* so that placing it here in the *saevissima* complex is only a guess made for convenience. The fused third and fourth funicular segments should make it easily recognizable. According to Santschi the eyes are larger than in related species and set very far forward on the head, almost touching the plerostomal sutures. The ground color is deep reddish yellow; the gaster is piceous brown, with a lighter patch on the first gastric segment. The remainder of Santschi's description does not contain sufficient detail to make possible further critical comparisons. It is interesting to note that he considered that *pythia* might be a parasitic form derived from *saevissima,* and this is not entirely improbable. This species is apparently either rare or a cryptic, that is, distinguishable only by the queen caste, because it was absent from a large number of series which I examined from Missiones, including several from Loreto itself.

Solenopsis (*Solenopsis*) *interrupta* Santschi

1916 *Solenopsis saevissima* var. *interrupta* Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, p. 397. Type locality: Bajo Hondo, Buenos Aires, Argentina.
1916 *Solenopsis saevissima* var. *macdonaghi* Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, p. 397.

1916 *Solenopsis geminata* subsp. *pylades* Forel. Bruch, Rev. Mus. La Plata, Vol. XXIII, p. 313.
1930 *Solenopsis saevissima* subsp. *interrupta* Santschi. Creighton, Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., Vol. LXVI, n.º 2, pp. 89-92.

The known range of this species is shown in figure 1. Its sibling relationship with *S. saevissima* adds confusion to the classification of the complex, so that series with color approaching that of *interrupta* are definitely determinable only if soldiers or queens are present. The diagnostic characters of this species are discussed in detail below.

1. The ground color ranges from pale yellow to dark reddish yellow, the appendages, alitrunk, petiole, postpetiole, and occiput frequently being darker than the remainder of the body. In the queens, soldiers, and larger medias the posterior margins of the first 3 or 4 gastric segments are characteristically piceous, giving a markedly striped appearance to the gaster not possessed by any known variant of *saevissima*. Material from Mendoza (El Salto, Malargüe, Carrizal de Abajo) and from Neqüen (Zapala) in the collection of the Fundación Miguel Lillo contains exceptionally light nest series, in which the gastric bands are little more than marginal infuscations. Material from Bolivia (Cochabamba and environs) contains series which are exceptionally dark, the anterior portions of the gastric segments being somewhat infuscate but still distinguishably lighter than the posterior margins. These color differences show no significant geographical delimitations; for instance relatively dark series were taken in Mendoza, and typically light forms are apparently common around Cochabamba. In general *interrupta* shows remarkably little color variation as compared to *saevissima;* the great majority of the numerous series examined were a clear yellow tending toward the lighter end of the variation.

2. All three castes of *interrupta* are larger and less variable in size than those of *saevissima.* A series of 20 *interrupta* queens selected at random from several localities had alitrunks ranging in length from 2.48 mm to 2.75 mm, with a mean of 2.61 mm; a similar lot of *saevissima* queens, including both subspecies and intergrades, showed variation from 2.11 mm to 2.59 mm, with a mean of 2.42 mm. A series of 20 *interrupta* males selected at random from several localities showed variation from 2.43 mm to 2.70 mm, with a mean of 2.55 mm; a similar lot of *saevissima* males showed variation from 2.24 mm to 2.67 mm, with a mean of 2.42 mm. A series of 20 *interrupta* soldiers selected at random from several localities showed variation from 1.65 mm to 2.13 mm, with a mean of 1.90 mm; a similar lot of *saevissima* soldiers showed variation from 1.27 mm to 1.89 mm, with a mean of 1.85 mm. All measurements were made from the base of the pronotal collar to the junction of the propodeum and petiole; maximum error was $\pm$ 0.02 mm. As a rule *interrupta* minors tend to be larger than *saevissima* minors, but it is probable that few of the series used in this study contained true minimas. There appears to be a north-south cline in size in the *interrupta* population, with the largest soldiers and queens originating from Bolivia. This may well fall into a subspecific pattern,

but it will have to be checked statistically with more material than is now available. If it does exist, it is just the reverse of that seen in *saevissima.*

3. The cordate condition of the heads of the *interrupta* queens can be more accurately described as a swelling of the posterior half of the head, so that the frontal diameter directly in front of the eyes is a little less than 1.2 times that directly behind the eyes. The heads of *saevissima* queens rarely approach this condition and can best be described as subquadrate.

Except for their larger size, *interrupta* males are apparently morphologically identical to *saevissima males.* This includes wing venation and genitalia as well as the usual features of external morphology.

From figures 1 and 2 it will be noted that the range of *interrupta* covers that of *saevissima richteri* and the western half of the *s. saevissima-s. richteri* blend zone. The specific distinctness of *interrupta* is supported by its relative uniformity throughout its range; it fails to show any sign of geographical variation corresponding to that of *saevissima.* In Bolivia and parts of northern Argentina (Jujuy, Salta, Formosa), where *saevissima* is quite small and shows distinctive local color variation, the disparity between the two species is very marked.

Possible additional evidence of the distinctness of these two species is to be seen in their mating seasons. Of 163 series of both species from Argentina loaned to me by Dr. Kusnezov, 28 contained winged forms. The times of their collections are summarized in the following table. If these data can be accepted as representing a trend, it appears that *saevissima* breeds primarily in the Argentine winter and *interrupta* in the summer. Much additional field work needs to be done, however, before this possibility can be tested.

	J	F	M	A	Maô	June	Julô	August	S	O	N	D
Saevissima	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0	1	0
Interrupta	4	4	4	2	1	2	0	0	0	1	3	0

Solenopsis (*Solenopsis*) *s. saevissima* (F. Smith)

1855 *Myrmica saevissima* F. Smith, Trans. Ent. Soc. Lond., Vol. III, p. 166, pl. 13, fig. 18. Type locality: Trabajos River, Para, Brazil.

1862 *Solenopsis geminata* subsp. *rufa* (Jerdon). Mayr, Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, Vol. XII.

1904 *Solenopsis moelleri* Forel, Ann. Soc. Ent. Belg., Vol. XLVIII, p. 173.

1904 *Solenopsis moelleri* var. *gracilior* Forel, *Ibid.*, p. 174.

1908 *Solenopsis geminata* var. *incrassada* Forel, Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, Vol. LVIII, p. 362.

1909 *Solenopsis pylades* Forel, Ann. Soc. Ent. Belg., Vol. XLVIII, p. 172.

1914 *Solenopsis pylades* subsp. *electra* Forel, Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., Vol. L, p. 274.

1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* (F. Smith). Wheeler, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Vol. XXXIV, p. 397.

1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *incrassata* Forel. Wheeler, Ibid., p. 397.

1915 *Solenopsis geminata* subsp. *electra* Forel. Wheeler, *Ibid.*, p. 397.

1916 *Solenopsis saevissima* (F. Smith). Santschi. Physis Buenos Aires, Vol. II, pp. 378-380.

1916 *Solenopsis saevissima* var. *incrassada* Forel. Santschi, *Ibid.* p. 380.

1916 *Solenopsis saevissima* var. *pylades* Forel. Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, p. 380.

1916 *Solenopsis saevissima* var. *morosa* Santschi, *Ibid.*, p. 380.

1916 *Solenopsis saevissima* subsp. *electra* Forel. Santschi, *Ibid.*, p. 381.

1916 *Solenopsis saevissima* subsp. *electra* var. *wagneri* Santschi, *Ibid.*, p. 382.

1923 *Solenopsis saevissima* var. *perfida* Santschi, Rev. Suisse Zool., Vol. XXX, p. 266.

1936 *Solenopsis saevissima* subsp. *oblongiceps* Santschi, Rev. de Ent., Vol. VI, pp. 405-406, fig. 5.

Ii this synonyme are included forms described from the *s. saevissima-s. richteri* blend zone as well as forms identical with the typical race. The distribution of the two subspecies is shown in figure 2. The exact status of many of the described forms have been exceptionally difficult to decide, principally because the entire *saevissima* population contains a complex north-south cline. Throughout northern and central Brazil and the Guianas the population is fairly homogeneous and is characterized by a clear yellow ground color. Also, the alitrunks of the minor workers are perceptibly thinner than those found further south, as pointed out by Creighton. It is proposed here that this northern segment of the population be designated as the typical subspecies; this is approximately the same thing recognized by Creighton in his 1930 revision. Further south, in the area covering extreme southern Mato Grosso to Santa Catarina, the ground color deepens to medium or even dark brown, but the original *saevissima* gastric pattern is retained. It was from this area that the var. *moelleri* was described. In the area encompassing Rio Grande do Sul through northern Argentina and north in the west at least to central Bolivia, the variation becomes erratic and affects size, body shape, and color, although the color remains approximately intermediate in the over-all clinal trend. It was from this area that most of the superficial subspecies and varieties were described. Further south, in central Argentina, the color deepens still more and becomes the mains diagnostic character of the southern subspecies *saevissima richteri.* The distribution of the more easily recognized variants, including three which have not been formally named, is shown in figure 3, and each is described briefly below. They are considered collectively under the term *cline* in the sense of Huxley (1940).

Solenopsis s. cline saevissima-richteri

1. Var. *moelleri* Forel. This includes the darker forms found just south of the range of the typical *saevissima.* As mentioned above, their color differs from that of *s. saevissima* only in shade. They cannot be considered as constituting a distinct subspecies because they represent a clinal nuance of the typical subspecies, approach true intergrades between this subspecies and *s. richteri,* and occupy too poorly defined a range.

2. The Bolivia variant. This form is very similar to *moelleri,* but with the head exclusive of the occiput much lighter than the rest of the body and creating an almost bicolored appearance. It is apparently a local clinal form.

3. Subsp. *electra* Forel. This variant is characterized by a flattening in the soldiers and larger medias of the dorsum of the alitrunk, with a coincident elongation of the propodeum. The condition is connected with the typical arcuate forms by graded intermediates. The color is highly variable, ranging from light reddish brown to piceous brown. Creighton was of the opinion that transverse striation of the entire declivious face of the propodeum was another diagnostic feature of this form, but this has not proven to be the case.

4. Light red phase. This variant is apparently identical with the "light red phase" of the introduced Gulf States population (Fla., Ala., Miss.), which has previously been described in some detail (Wilson, 1951). In the Gulf States it occurs with the typical *saevissima richteri,* and both forms intergrade extensively. During the past twenty years it has largely replaced both the *richteri* and the intergrades and has been responsible for the explosive spread of the species. In Argentina the light red phase is surrounded by forms which differ in very minor ways, such as the possession of a lighter ground color and the occurrence of a faint gastric patch in the soldiers and large medias. Its common occurrence in northern Argentina seems to strengthen greatly the possibility that it reached the Gulf States through a second introduction instead of by a series of mutations within the first population. It shoud be noted that the introduced population contains an equivalent segment of the blend zone population. In the introduced population the variation extends only between two extremes. It has the appearance of having originated from two genotypes which were separated from one another by a small series of alleles. These genotypes interbred completely to give a genetic picture which may have been as simple as the following: AAAA, AAAa, AaAa...aaaa. Natural selection through biotic pressure has operated to swing the balance strongly toward one end of this series.

5. Intermediate phases. These include the light intermediate and intermediate phases described in detail previously (Wilson, 1951). They appear to be straight intergrades between the light red phase and typical *saevissima richteri.*

In addition to these local variants there are two synonymized forms of less certain distribution which deserve special mention. Santschi's subsp. *oblongiceps* was described from three workers collected at Loreto, Missiones, which is near the center of the *saevissima-richteri* blend zone. The characters which Santschi proposed utilized features which are among the most variable in the species, including thickness of the petiole and placement of the clypeal carinae. The most diagnostic character given was the elongate head of the two largest workers, but the figure accompanying the description shows a head which is not at all extraordinarily elongate. The head can be described at the most as being relatively slender and subquadrate, a condition common in blend zone material. In addition, the color of the types as given by Santschi corresponds very closely to that of the several series from Loreto which I have examined. Although the Santschi types are at present unavailable, I feel little hesitation in eliminating this form on basis of the description alone.

The status of Santschi's var. *perfida* is not quite so easily settled. It was described from Piracicaba, Minas Gerais, well within the range of the typical subspecies. The diagnostic characters given were sixth and seventh funicular segments as broad as long, and head of minors not perceptibly narrowed behind the eyes. The first character is a relatively variable one in *s. saevissima,* and *perfida* may well represent only one extreme. Although I have never seen minors of the typical race with quadrate heads, this second character does occur commonly in the blend zone. Thus it would be very unwise to recognize *perfida* as a distinct species, while its distribution precludes the possibility of its representing a distinct subspecies. Perhaps examination of additional Brazilian material will show this variant to be more common and of closer affinity to *s. saevissima* than is now evident.

Solenopsis saevissima richteri Forel

1909 *Solenopsis pylades* var. *richteri* Forel, Deutsche Ent. Zeit., p. 267. Type locality: Buenos Aires, Argentina.

1912 *Solenopsis pylades* var. *tricuspis* Forel, Mem. Soc. Ent. Belg., Vol. XX, p. 4.

1913 *Solenopsis pylades* var. *quinquecuspis* Forel, Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., Vol. XLIX, p. 224.

1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *quinquecuspis* Forel. Wheeler, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Vol. XXXIV, p. 397.

1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *richteri* Forel. Wheeler, *Ibid.,* p. 397.

1915 *Solenopsis geminata* subsp. *saevissima* var. *tricuspis* Forel. Wheeler, *Ibid.*, p. 397. ....

1916 *Solenopsis saevissima* var. *quinquecuspis* Forel. Santschi, Physis Buenos Aires, Vol. II, p. 281.

1916 *Solenopsis saevissima* var. *richteri* Forel. Santschi, *Ibid.*, p. 281.

1916 *Solenopsis saevissima* var. *tricuspis* Forel. Santschi, *Ibid.*, p. 281.

1950 *Solenopsis saevissima* subsp. *richteri* Forel. Creighton, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. CIV, p. 232.

This subespecies varies from dark to piceous brown; a light reddish patch on the anterior dorsum of the first gastric segment may or may not be present. It is the southernmost population of the species, and it is relatively homogeneous over its limited range.

DISCUSSION

Although the variation in *Solenopsis saevissima* has been difficult to resolve into taxonomic categories, it should be of excepcional interest to the systematist as an example of incipient continental subspeciation. As mentioned previously, the species exhibits a north-south cline in at least two characters. Color, which is one of these characters, is used in defining the two recognized subspecies, but only because the distinctive color of each is relatively widespread, homogeneous, and peculiar to a circumscribe area. This view is strengthened by the erratic variation, both in color and body proportions, which occurs in the broad zone of intergradation. Here numerous minor variants occur which tend to be local. These well may represent incipient subspecies in themselves; for instance, the Bolivia variant may be evolving as a race peculiar to Bolivia and northwest Argentina, and subsp. *electra* or the light red phase may eventually come to predominate in north-central Argentina and Paraguay. At the present time all of these variants possess color characters clearly intermediate between *saevissima* and *richteri,* and they overlap in distribution to such an extent as to prelude their recognition as valid subspecies. In addition to this erratic divergence in color and body proportions, the entire population in the zone of intergradation also tends to differ in size. As Creighton demonstrated in 1930, the forms now recognized as intergrades are considerably smaller than either subspecies, in both the worker and queen castes. I have treated statistically this size difference between *richteri* and the light red phase and shown that it applies to all three castes, with the means increasing stepwise from the latter to the former through intermediates (Wilson, 1951). This represents what may be considered a separate clinal trend which reverses itself in the center of distribution, and it may indicate an independent divergence of the blend zone population as a whole.

A careful examination of the variation *S. saevissima* shows that the present delimitation of the ranges of the two subspecies is a some-

what arbitrary one, primarily because of the extend and complexity of the blend zone. The variation becomes understandable only if a more dynamic concept is applied. The species appears to be in an early stage of subspeciation, in which large segments of the population are reaching adaptive peaks and relative homogeneity. The clinal nature of much of the variation is possibly the original condition. It has remained to overshadow the divergence of the young subspecies, which are acquiring diagnostic characters of a nonclinal nature.

REFERENCES

CREIGHTON, W. S.,

1930 The new world species of the genus *Solenopsis* (Hymenoptera : Formicidae). Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., Vol. LXVI, n.º 2, pp. 69-94.

HUXLEY, J. S.,

1940 The new systematics. Clarendon Press, Oxford, pp. 31-38.

WILSON, E. O.,

1951 Variation and adaptation in the imported fire ant. Evolution, Vol. V, n.º 1, pp. 68-79.

Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae)

I. parte: A cabeça do Triatoma infestans

de

Rudolf Barth

(com 36 figuras e 1 tabela)

SUMÁRIO

I. Introdução
II. Anatomia da cabeça
a) Esqueleto cefálico
1. Morfologia
2. Microanatomia
b) Tentório
c) Faringe
d) Aparelho salivar
e) Partes bocais
1. Observações gerais
2. Mandíbulas
3. Maxilas
4. Lábio
5. Musculatura cefálica
III. Apreciação dos resultados
IV. Resumo
V. Literatura
VI. Abreviações nas figuras

I. INTRODUÇÃO

As *Triatominae* representam uma subfamília das *Reduviidae* biológica e clínicamente interessante e importante. Na parte biológica, transformações morfológicas e fisiológicas tornaram-se necessárias na passagem dos seus antepassados predadoros aos ectoparasitas facultativos de hoje. Estas modificações já foram descritas em numerosos trabalhos sistemáticos e ecológicos dêste grupo. Na parte clínica, os membros destas espécies têm um papel de mal fama como transmissores do *Schizotrypanum cruzi*, do causador da doença de Chagas ou da *Trypanosomiasis* sulamericana, cuja importância aumenta constantemente no interor dos países sul-americanos devido ao diagnóstico mais exato e a maior ampliação regional dos serviços sanitários.

Depois que Carlos Chagas resolveu, no ano de 1909, o problema desta moléstia, surgiu a necessidade de estudar sistemàticamente, com mais intensidade, o seu transmissor. Esta tarefa, mesmo até hoje, ainda não chegou ao seu fim. Um resumo completo da respectiva literatura encontra-se na obra "Insetos do Brasil", de Costa Lima, (2.º Tomo, págs. 218-234) e no livro de Kuekenthal, de 1936-1938 (Vol. 4, 2.ª metade, 2.ª parte).

No contrário à vasta literatura sistemática, de Baretto, 1919. sôbre proboscis e trato intestinal, e 1922, sôbre o aparelho salivar das *Triatominae*, nos quais o autor, porém, não entra em maiores detalhes.

Assim, para preencher esta falha, torna-se interessante de submeter êste grupo dos Heterópteros a um estudo anatômico e histológico mais detalhado. Interessam principalmente por razões clínicas a cabeça e as partes bocais, o aparelho salivar e o trato intestinal. As *Triatominae*, adaptadas com certa perfeição à sucção de sangue, mostram também entomològicamente uma série de particularidades e propriedades das quais algumas estão em contradição com a literatura até hoje existente.

Apesar de existirem numerosos trabalhos morfológicos e anatômicos da cabeça de diversos heterópteros (descrevendo grupos isolados ou dando descrições gerais e resumidas, v. índice de literatura), não se deve deixar de apreciar, por razões várias, a estrutura da cabeça das Triatominae principalmente devido ao fato de que a estrutura externa da cabeça está em correlação íntima com a formação e atividade das partes bocais.

A classificação sistemática das *Triatominae* dá, segundo Costa Lima (1940), o seguinte quadro:

Ordem: *Hemiptera*
Superfamília: *Reduvioidea*
Família: *Reduviidae*
Subfamília: *Triatominae*
Genus: *Triatoma, Panstrongilus* entre outros.

II. ANATOMIA

a) *Esqueleto cefálico*

1. Morfologia

A descrição do plano de estrutura da cabeça, nas partes onde o mesmo pode ser reconhecido externamente, é feita na cabeça do *Triatoma infestans* (macho adulto). Nas figs. 1 e 2 pode se conhecer a topografia dos esclerites. Os seus limites sòmente podem ser reconhecidos numa pequena parte do lado de fora, pois as placas individuais são parcialmente fundidas uma com a outra sem deixar mais reconhecer suturas.

O epicrânio compõe-se de fronte ímpar, das partes pares do vértex, do occiput, das *genae* e das *postgenae*. Ambas estas últimas partes juntam-se mais abaixo, formando a parte inferior da cabeça. As citadas partes não são separadas por suturas, mas sim formam uma cáp-

sula conexa mais estreita em forma de pescoço na região onde encontram-se vértex e occiput. Até êste ponto a cabeça é tirada para dentro do protórax. Devido ao aumento da parte posterior da cabeça em forma de bola, atrás do estreitamento onde a quitina tem um polimento como se fôsse um espelho, a introdução para dentro do protórax é conseguida e ao mesmo tempo garantida uma grande possibilidade de movimentação para a cabeça. O *foramen occipitalis* é muito grande, possuindo nas suas margens laterais, em cada lado, um saliente forte com formas irregulares (cóndilos), que serve aos músculos de movimentação da cabeça como articulação. Em frente do estreitamento citado encontram-se os dois ocelos laterais encima de elevações fortes inclinadas para frente. O ocelo central falta completamente. A sutura em forma de Y que deve ser procurada pouco antes da linha de ligação entre ambos os ocelos entre frons e vértex não pôde ser encontrada nem na parte externa nem no corte. Os olhos ocupam lateralmente a maior parte do epicrânio antes do estreitamente, passando para o lado inferior, onde deixam apenas uma listra estreita livre ainda suficientemente larga para abrigar o lábio quando dobrado para baixo em repouso.

Inicialmente segue-se ao epicrânio a frente estreitada da cabeça. Também aqui não podem ser notadas suturas nítidas, separando-se porém os esclerites por sulcos mais ou menos nítidos um contra o outro. A superfície do epicrânio dorsal ligeiramente inclinada para frente cai na frente, verticalmente, para dentro de um sulco transversal que separa a fronte e o postclípeo. Êste último completa em forma de uma elevação estecada o teto da frente da cabeça. Entre o seu comêço na frente e a margem inicial dos olhos nasce, em ambos os lados, um aumento coniforme inclinado para frente, o fulcrum, e perto da margem ocular o conóide de inserção das antenas. Nos lados e para baixo seguem-se em cada lado dois aumentos longitudinais. Os do lado superior são separados do postclípeo na frente por uma sutura profunda; atrás, porém, por um sulco aprofundado que segue em baixo da base das antenas, virando neste ponto para baixo. Como esta sutura tem uma importância maior no sentido microanatômico, em seguida ela será chamada 'sulco laminal". A elevação separada pelo sulco laminal do postclípeo corresponde a lamina maxillaris demonstrando uma ligação funcional com a maxila pela junção com o *musculus retractor maxillae*, apesar da introdução para dentro do esqueleto cefálico. A esta parte do esqueleto segue-se nos lados para baixo mais uma elevação que, em grande parte, abraça a articulação do lábio e as partes bucais recebendo na parte superior a musculatura do lábio. Enquanto a parte posterior com as suas saliências laterais é chamada buccula, deve-se atribuir a parte posterior até a margem anterior dos olhos ao segmento labial, pois nela terminam inserindo-se os músculos do movimento do lábio, v. embaixo).

A fim de poder desenvolver a homologização das partes cefálicas, baseado nas observações abaixo descritas no que diz respeito à orientação dos músculos, o fulcrum deve ser considerado como *lamina mandi-*

bularis, pois nêle seguem os protatores das mandíbulas e as suas partes posteriores e inferiores formam a alavanca de articulação das mandíbulas (v. embaixo).

O final da frente anterior da cabeça para baixo forma uma placa única chamada gula, que segue para dentro das *bucculae* sem sutura ou sulco estendendo-se para atrás quase até ao espaço entre os olhos aonde ela passa sem sinais externos para dentro da placa final formada pela *genae* e *postgenae*. Na frente a gula participa da articulação do lábio, na qual não aparecem as saliências das *bucculae*. As últimas formam duas listras de condução nas quais é introduzido o lábio quando em repouso.

O tubo da parte anterior da cabeça que é formado em cima pelo postclípeos, pelas *laminae maxillares* e pelos *bucculae* nos lados e pela gula (também chamada ponte bucal) em baixo, termina na frente com o anteclípeo em posição vertical. Êle apresenta uma pequena placa ligeiramente arredondada e em forma de trapézio articulado na base com a ponte do postclípeo, carregando ainda apicalmente (também em forma articulatória) o labrum. O anteclípeos nos lados está livre. A sua membrana de articulação no postclípeo não participa da formação do fechamento da abertura bucal. Ao contrário, aqui fica um espaço intermediário, através do qual as partes bucais passam para dentro do lábio. Esta, abertura deve ser denominada pròpriamente abertura da bôca. Ao anteclípeo segue na frente o labrum, uma breve duplicação da membrana numa ponta triangular que igual ao anteclípeo repousa sôbre a base do lábio, fechando a entrada do sulco labial que recebe o grupo dos estiletes, mais ou menos densamente.

Para completar a morfologia externa da cabeça, deve ser mencionado ainda o lábio, apesar de não ser equivalente às citadas partes bucais. É formada pela modificação de partes das segundas maxilas, servindo ao grupo dos estiletes como órgão de condução e de proteção. Consta de três membros ligados entre si por meio de membranas de articulação, sulcos e elevações (v. fig. 33). O comprimeto dos membros labiais é diferente: o membro basal (B) mede num lábio de 5,5 mm de comprimento 2 mm, o membro medial (M) 2,3 mm e o membro apical (A) 1,2 mm. Apesar que as medidas absolutas alteram-se individualmente e nos diversos estados de larvas, a proporção de comprimento é mantida B:M:A = 36:43:42. Os três membros labiais são mais ou menos redondos no corte transversal, possuindo, porém, na frente um sulco não fundo em cujo centro, i. é, na linha mediana, corre uma invaginação em forma de canal para o lado de fora fechada por uma engrenagem, a qual recebe o grupo dos estiletes. O membro apical tem na ponta a abertura oval do canal. Além disso, encontram-se na superfície externa do membro apical numerosas cerdas fortes, que são mais compridas na base e freqüentemente mais curtas na ponta, devendo ser consideradas cerdas sensíveis, possìvelmente cerdas táteis. Algumas destas cerdas aparecem na parte apical do membro medial.

Na observação externa pode-se verificar fàcilmente que as suturas entre postclídeo e *laminae maxillares* são sulcos reais que de fato

dividem o postclípeo e as *laminae maxillares*. Num *Triatoma* recentemente sacrificado introduz-se com cuidado uma argulha fina do lado para dentro das *bucculae* e o anteclípeo levantando o anteclípeo com uma ligeira pressão segurando a cabeça no comêço do lábio. Quando o material estiver sêco, a cabeça deve ser aquecida antes durante quase 10 a 15 minutos em 1/2n NaOH a 60 a 70 graus. Aumentando ligeiramente a pressão, separa-se repentinamente o postclípeo das *laminae maxillares,* podendo ser levantado (fig. 3) ao ponto que forma-se o espaço intermediário até embaixo da base das antenas, no qual pode-se reconhecer a faringe e as partes bucais. No comêço das margens laterais do posclípeo encontra-se em ambos os lados uma saliência arredondada dirigida para trás. Quando levanta-se o postclípeo totalmente vê-se no fundo da caverna bucal (nos dois lados da hipofaringe), no meio das margens anteriores das *bucculae,* duas cavidades para dentro das quais adaptam-se as citadas saliências. Por meio dêsses botões bucais o posclípeo é ligado firmemente com a parte restante da cabeça anterior. Esta articulação tem um papel importante para a bomba sugadora da faringe (v. embaixo).

2. Microanatomia

A formação das partes do esqueleto interno tem a sua origem em cada caso, com exceção de côndilos e listras de inserção, nas dobras da cutícula. Côndilos e listras são ou aumentos simples quitonosos ou formam-se por colação e incrustação de tonofibrilas. A compreensão de formação das partes genuínas do esqueleto interno é fácil partindo do fato de que a cutícula dos insetos consiste sempre de uma camada e que tôdas as formações cuticulares procedem-se num plano só, pois sòmente o pólo apical das células da hipoderme possui propriedades quitinosas. Estão assim à disposição apenas duas dimensões. A passagem à terceira dimensão foi conseguida apenas pelo mesoderme (músculos, corpo gorduroso, etc.), enquanto ecto- e endoderme continuam no seu estado primitivo de uma única camada. Uma exceção é o sistema nervoso que separou-se cedo do ectoderme numa evolução individual.

Uma aparente passagem para a terceira dimensão é conseguida pelo ectoderme pela modificação da posição da sua planície de formação. Assim, p. e., a formação de uma alavanca quitinosa deve sempre ser uma invaginação cujo lume pode desaparecer por uma junção estreitamente de ambas as camadas cuticulares ou por meio da introdução de um enchimento. Sempre o corte mostra, porém, por dentro a ectoquitina, por fora a endoquitina da parede do corpo e circundando a última uma camada hipodérmica unicelular (como exemplo, v. fig. 20a, SH). Para uma explicação serve o esquema da fg. 4.

Tomando em consideração êstes fatos, deve ser estudada a estrutura interna parcialmente complicada da cabeça das *Triatominae*. Para explicar a anatomia nas suas correlações mais finas, apresenta-se o exame de cortes séricas como única possiblidade. Por razões técnicas deve-se recorrer ao corte transversal por causa do comprimento extenso

da maioria das diversas partes da cabeça e dos órgãos bucais enquanto cortes longitudinais e preparados interos devem servir apenas para contemplar.

Como base das observações serve, em seguida, uma série de cortes transversais (série 67) através da cabeça de uma larva de *Triatoma infestans,* após a primeira muda (= segundo vestido) com as seguintes medidas da cabeça (vistas de cima com ocolar-micrômetro): comprimento da cabeça da frente do anteclípeo até o fim dos côndilos no *foramen occipitalis*: 2 300 micra;

largura da cabeça no meio das *laminae maxillares*: 525 micra;

largura da cabeça no meio dos olhos: 1 150 micra.

Além de razões técnicas, foi escolhida uma larva para as observações, pois nesta a hipoderme ainda não está em plena função e não colada. Além disso, a observação de larvas no corte oferece a vantagem que as partes do esqueleto ainda não são coladas entre si, como acontece nos adultos, podendo assim a separação e observação das diversas partes serem feitas na série dos cortes com maior segurança. A série dos cortes tem uma grossura de 7 micra, fixação segundo Gilson, coloração com hemitoxilina férica de Heidenhain e vermelho de Congo (1% de álcool de 96% durante 1 hora a 60°).

A apresentação dos resultados faz-se com cortes escolhidos da série das fig. 5 a — t. A área anterior do anteclípeo foi escolhida como ponto de relação = PO. Os cortes transversais são marcados com P x indicando x cada vez a distância do ponto de relação em micra. P.e. é P 200 um corte transversal numa distância de 200 micra da área área anterior do anteclípeo e assim da ponta mais extrema da cabeça. São indicadas exclusivamente as partes quitinosas da cabeça e os seus principais músculos. As restantes partes são indicadas apenas para uma orientação geral. Maxilas e mandíbulas, que serão descritas especialmente mais adiante, são marcadas com SBB como na fig. 5 b. O aumento da série é permanente, veja medidas médias marcadas. Para a diminuição da série de cortes deixou-se o lábio em repouso, i.é, está situado embaixo da cabeça, encostado à gula e estende-se com a sua ponta até a parte esternal do protórax, entre as suas coxas. O lábio é desenhado apenas até o fim do labro e encontra mais abaixo uma descrição separada.

P 84: O corte vai tangencialmente pela curva dos estiletes (SBB), que estão virados, ao deixar a cabeça, fortemente para baixo e para trás para entrar no lábio. Esta altura deve ser considerada como abertura funcional da bôca. O anteclípeo (ACL) está situado antes da área do corte fechando o espaço (cavidade bucal) entre o postclípeo (PCL) e labro (LR) na frente. As listras (LEI) do postclípeo e do labro são ligadas por formações correspondentes do anteclípeo.

P 105 (não desenhado): O agrupamento dos estiletes segue no postclípeo e no labro cada vez num sulco plano formado por listras bem separadas. O fechamento lateral da cavidade bucal é formado pelas *bucculae,* cujo aumento anterior aparece no corte.

P 126: O labro (LR) atinge sua maior largura. O postclípeo (PCL) no corte anterior em cima ainda arredondado tem um teto mais alto, aumentando seu lume, diminuindo a sua largura sòmente muito pouco daqui até a base. As *bucculae* (BUC) ainda separadas apresentam claramente uma divisão tríplice, i.e., atingiu-se o ponto onde as *laminae maxillares* (LM) começam acima das *bucculae*, separando-se embaixo de ambas as *bucculae* a base do lábio (LT). O limite é o sulco labial que se aprofunda posteriormente. Entre o postclípeo e as *laminae maxillares* começam ambos os sulcos laminais (LMF).

P 168: A ligação entre ambas as partes bucais forma um sulco, na frente aberto, de quitina mais esclerotizada, no qual deslisa o agrupamento dos estiletes quando o lábio estiver estendido. Êste sulco entra para baixo no sulco entre ambas as metades labiais, formando em diante no lábio o sulco fechado (LIR) para os estiletes. As *laminae maxillares* (LM) ampliam-se, encostando-se mais os lados do postclípeo, estreitando o sulco laminal que agora separa o postclípeo da parte restante da cabeça anterior. Os botões bucais são formados dos cantos inferiores do postclípeo. Êles adaptam-se às covas bucais (SG) ligando o postclípeo (que forma mais atrás o teto da faringe) com o fundo da cavidade bucal (que forma mais adiante o fundo da faringe), possibilitando o movimento de sucção da faringe.

P 196: O sulco laminal (LMF) aprofunda-se. No animal vivo as *laminae maxillares* encostam-se aos aumentos laterias do postclípeo, sendo que na série dos cortes o espaço intermediário foi aumentado pela diminuição dos tecidos durante a fixação e desidratação. Nas margens do sulco labial (LIR) formam-se duas listas estreitas (KA), cujo início pode ser notado no corte e as quais formam a margem da parte subseqüente do sulco labial. O tendão do *musculus adductor labiae* (SH de MU 5) insere-se na parede interna das *bucculae*. Um pequeno par de músculos (*musculus buccalis*, MU 16) serve para o aumento da cavidade bucal.

P 245: O sulco labial fecha-se mais. Está em redor dos estiletes e a sua abertura é coberta pelo labro que está diminuindo. A separação entre o lábio e as *bucculae* torna-se mais funda, enquanto o volume do lábio aumenta. O fundo da cavidade bucal que estava plano atrás do sulco bucal, forma agora um sulco transversal (QR), em cujos lados nascem duas listras que na sua parte superior têm uma dobra longitudinal. Êste sulco representa o espaço de invaginação do sistema salivar (detalhes, veja abaixo).

P 266: Completa-se a separação entre a cabeça anterior e o lábio, ligado agora sòmente pelas suas membranas de articulação (ME) com a ponte de ligação entre ambas as partes laterias da cabeça anterior. As *bucculae* têm formas de listras, servindo ao lábio em repouso. A forma do lábio, desta altura em diante, será apreciada separadamente mais embaixo. No lado interno das *laminae maxillares* insere-se o *musculus protractor maxillae secundus* (MU 7).

P 294: Nesta altura, a membrana de articulação do lábio terminou. A placa quitinosa que aparece agora entre as duas *bucculae* forma

a gula (GU). Já em P 245 começa no centro do lado inferior do post-clípeo um sulco longitudinal que aprofunda em seguida, atingindo a sua evolução máxima. Êste ponto do teto da cavidade bucal chamado epifaringe possui inúmeros poros na sua quitina grossa, a qual aproxima-se um ramo de um nervo de um nó dos nervos chamado "gânglio bucal". As divisões do ramo continuam para dentro dos poros. O "sulco dos poros" é considerado por não ter sido comprovada uma determinada função, como órgão de paladar. Com certeza pode-se concluir de sua estrutura ser êle um órgão receptório de estímulos químicos. Possìvelmente êle serve ao contrôle da alimentação ingerida.

Assim existe a possibilidade de esclarecer o fenômeno da modificação automática da direção dos estiletes no tecido da vítima, como WEBER explicou em 1928 e 1930: Os estiletes como formações puramente quitinosas não têm receptores. Por meio do fluxor alimentício, o órgão epifaringeal receberá constantemente estímulos químicos. Segundo a sua qualidade, os protratores estarão sujeitos a diversos estados de contração. Como os estiletes na ponta estão ligados firmemente entre si, resulta disto uma modificação de direção. WEBER conclui que, além disso, não necessários estímulos mecânicos, e pensa que os respectivos órgãos receptórios estejam localizados no fim dos estiletes nos "retortenfoermigen Organen" (órgãos em forma de retorta). Eu, porém, não constatei nenhuma inervação evidente, de modo que deve-se admitir a suposição de que o contrôle dos estímulos mecânicos (grau de pressão na picada e na perfuração do tecido da vítima) seja executado por outro lado.

Do fundo do sulco longitudinal da cavidade bucal que começa em P 245 eleva-se a hipofaringe, cuja ponta aparece já em P 126 entre as maxilas. No corte pode ser reconhecido fàcilmente como sulco longitudinal do fundo da cavidade bucal. Êle inclui a saída do sistema salivar, sob o qual aparece o comêço da lume da bomba salivar (explicado mais abaixo). No teto da hipofaringe forma-se, através de duas litras marginais, um sulco longitudinal, tornando-se mais adiante (P 385) fundo da faringe. Em ambos os lados a hipofaringe possui um aumento longitudinal que entra na cavidade das maxilas que separam-se nesta altura, servindo aos mesmos de condução. As listras bucais laterais (P 245) regridem novamente, servondo o seu sulco longitudinal às mandíbulas como sulco de condução. Os ângulos laterias do sulco bucal (MR) penetram no lume da cabeça anterior, formando em seguida a origem do tentório. Dois pequenos grupos de músculos (*musculus abductor hypopharingi,* MU 15) servem para baixar a hipofaringe.

P 315: O lume da cabeça anterior aumenta fortemente. As listras laterais do sulco longitudinal na hipofaringe aumentam, o próprio sulco aprofunda-se. A saída da bomba salivar (AG) e o lume da invaginação para a bomba salivar separam-se da hipofaringe. O tentório pode ser reconhecido servindo ao músculo da faringe como inserção.

P 357: O aumento das partes parciais continua sendo que a saída do sistema salivar entra mais no lume da cabeça. A invaginação do tentório progride, virando a ponta do sulco para o lado num ângulo

quase reto. A camada inferior do ramo lateral aumenta a sua quitinização. O *musculus abductor labiae* (MU 5) insere-se na fôlha interior do tentório. As listras bucais perdem de altitude pelo aumento do lume da cabeça. No ângulo formado pelo tentório encontram-se numerosas células hipodermais grandes, de natureza glandular, devendo possìvelmente ser homologeadas com as glândulas maxilares de outros hemípteros (*Pyrrhocoris apterus*, segundo Bugnion, 1911).

P 385: O sulco da epifaringe termina em P 371 (não desenhado). O lado inferior do postclípeo aumenta para baixo, a quitina torna-se grossa formando o teto da faringe, em cujo centro nasce para dentro uma listra quitinosa forte, atravessando o teto inteiro da faringe. Nela começam os dilatatores da faringe (MU 1-3). O sulco laminal entre o postclípeo e as *laminae maxillares* no desenho e a entrada do tentório estão fechados no animal vivo, sem nenhuma fusão entre as partes quitinosas. O sulco que parte da hipofaringe aprofunda-se e fica mais larga, aumentando ao mesmo tempo pela direção diagonal e lateral das listras marginais da hipofaringe para o fundo da faringe, na qual se adapta a teto da faringe. O fechamento da faringe contra o sulco laminal e o lume do tentório é conseguido, de um lado pelos botões bucais, de outro lado por dentes nas paredes quitinosas nos ângulos da faringe.

P 448: A situação relativa dos órgãos modifica pouco, com excepção do deslocamento lateral das entradas em ambos os tentórios na direção ao sulco laminal. Abaixo da faringe aparece a bomba salivar (SP), que é atingida justamente no ponto de formação do tendão do seu retrator. Começa a formação do fulcro (veja o próximo corte).

P 483: As margens laterais superiores da hipofaringe, que no seu comêço incluem o incio da faringe e representam depois o fechamento lateral da faringe, aumentam de repente muito, entrando entre o postclípeo e as *laminae maxillares*, mantendo-se por si sempre ligados por meio de um fechamento relativamente forte com pequenos dentes. Vistas de fora, elas parecem-se com as fulcras supracitadas, sendo designadas mais tarde *laminae mandibulares*. Pelo fulcro, a entrada entre as duas camadas do tentório que inclui os estiletes é tanto deslocada para os lados que êle fica entre o fulcro e as *laminae maxillares*. A invaginação do tentório é sòmente quitinizada por dentro nas partes laterais. A parte restante mostra uma cutícula extremamente fina. As listras de condução acima descritas destinadas aos estiletes ficam conservadas adaptando-se estreitamente à formação das maxilas e das mandíbulas. Os cantos marginais bucais da gula continuam formando um pouso para o lábio. O *musculus abductor labiae* começa com algumas fibrilas com a sua extensa inserção várias vêzes interrompida.

P 518: Enquanto a faringe consistir até agora de duas partes ìntimamente ligadas porém separadas, defundem-se na altura de P 518 às paredes internas do fulcro com as paredes laterais do postclípeo, fechando assim definitivamente a cavidade da faringe. Aqui também termina o corpo da bomba salivar, ficando os canais salivares principais

separados em baixo da parte posterior da bomba. Na parede interna do fulcro insere-se o *musculus protractor mandibulae* (MU 8).

P 553: A parede entre o postclípeo e os fulcros é furada, terminando em P 588. O aumento lateral das *laminae maxillares* (LMD) que parte do fulcro, aumenta e desloca o sulco que entra no tentório para baixo.

P 588: O aumento do postclípeo e das *laminae mandibulares* defundem, formando aqui a parte superior da cabeça anterior. A parte inferior, porém, consiste de *laminae maxillares,* de margens laterias bucais e da gula. Ambas as partes são separadas pelo sulco laminal (LMF).

P 665: A parte inicial do tentório vira no ângulo bem fechado para cima para dirigir-se mais tarde com uma quitina extremamente fina para a faringe. Aqui juntam-se as camadas, engrossando-se em forma de um botão formando o ponto inicial da alavanca de articulação ao canal do tentório. Dorsalmente, as camadas separam-se novamente, cedendo lugar aos estiletes e virando novamente juntas para os lados, formando com quitina mais grossa o ramo lateral do tentório.

P 721: Lateralmente, nos lugares correspondentes ao fulcro, inserem-se as antenas (AN). A parte virada para cima do tentório (T_1) perde a ligação com as partes internas do tentório, formando uma listra quitinosa, a qual engrossa a sua quitina na parte final interna em forma de aumento arredondado segurando na parede da cabeça por lamelas finas cuticulares. Esta listra quitinosa separou-se da parte interna do tentório. Na parede do tentório em redor da mandíbula aparece um ponto mais quitinizado (veja sob mandíbula). Êste aumento quitinoso representa a alavanca inicial do *musculus protrator mandibulae*. Êle insere-se abaixo da margem anterior do pé das antenas na parede da cabeça com uma listra mais quitinizada.

P 805: A listra quitinizada aumenta fortemente a sua cutícula servindo ao protrator da mandíbula como inserção. Nos subseqüentes cortes da série continua o aumento assim que em P 840 a listra inteira n ocorte transversal é de quitina forte.

P 868: A alavanca de articulação termina na metade do lado direito do desenho (lado esquerdo do corpo); no outro lado êle termina 21 micra mais atrás, pois a altura do corte é ligeiramente inclinada. Com isso termina também o sulco que conduz para dentro do tentório e daqui em diante o tentório está localizado isoladamente na cavidade crânica. Na parede da cabeça a alavanca de articulação forma um estreitamento em forma de articulação (GE). Desta parte em diante, tôdas as partes do esqueleto crânico juntaram-se, formando o epicrânio. Êste ponto fica 357 micra antes da margem anterior dos olhos. A Alavanca de articulação é curvada em forma de V. A sua ponta é um aumento quitinoso virado para trás, no qual inserem-se partes do *musculus protractor mandibulae*.

O *foramen occipitalis* está em P 2 061, o fim dos côndilos laterais da cabeça em P 2 296. O proboscis que, ventralmente, quando em repouso, está em baixo da cabeça, terminan na mesma altura.

É de mencionar que os côndilos da cabeça posterior nas *Triatominae* examinadas estão colocados lateralmente, não dorsal — nem ventralmente. Êste achado está em contradição ao desenho apresentado por WEBER (1930, pág. 193) do *Reduvius personatus* e da dicção: "... bei den Reduviiden ist das Halsstueck der Kopfkapsel deutlich verengert. Vom Hinterrand des Kopfes ragt dorsal und ventral jederseits je ein knorriger, innenskeletaler Fortsatz in die Hoehlung des Prothorax hinein (Abb. 139)."

O mesmo diz respeito para a explicação de BEIER (1936-1938, pág. 2 044). No *Zelus leucogrammus*, um reduviideo predadoro que serviu para a comparação encontram-se também côndilos laterais. O mesmo observa-se em algumas espécies do gênero *Bactrodes* e em *Sirtena stria*.

b) *Tentório*

A formação do tentório como invaginação do fundo da cavidade bucal já foi explicada na descrição da microanatomia do esqueleto da cabeça anterior. A passagem da cabeça anterior (rostrum) a cápsula crânica (epicrânio) realiza-se entre o comêço das antenas e a margem anterior dos olhos em P 868. O tentório modifica-se consideràvelmente daqui em diante. É interessante poder ver claramente o sistema de duas camadas dêste parte do esqueleto até o seu fim.

P 602: O corte serve para orientação. Maxilas e mandíbulas ainda estão na cavidade do tentório ligado por tonofibrilas (TO) com a faringe e (TO_1) com a parede crânica. O *musculus adductor labiae* (MU 4) insere-se no corpo principal do tentório (HKT). A cabeça da alavanca de articulação da mandíbula (AH) ainda está ligada com a parede do tentório.

P 868: Comêço do epicrânio. O tentório apresenta um corpo principal (HKT), cuja camada inferior tem uma quitina mais forte do que a camada superior. O fim periférico (PET) está ligado por um grupo de fibrilas elásticas de origem hipodermal com o comêço da alavanca de articulação da mandíbula à parede crânica (TO_1). Do corpo principal separa-se no seu fim visceral num ângulo plano, mais adiante reto, um ramo chamado ramo visceral (VET). Compõe-se de camadas quitinosas finíssimas com hipoderme também fina. O seu fim dorsal inclui a maxila. A mandíbula separou-se dêste aumento alguns micra mais em frente e está com a sua capa proveniente do tentório próxima à maxila. O corpo principal e o ramo visceral estão ligados extremamente por fibrilas hipodermais e elásticas (TO) com a parede inferior da faringe. No ângulo entre o corpo principal e a faringe está o *musculus retractor pistilli* (MU 12). Perto da maxila encontram-se os dois protratores da maxila (MU 6 e MU 7). O protrator da mandíbula (MU 8) insere-se no processo da alavanca de articulação.

P 1 190: O ramo visceral separou-se do canal da maxila abreviando-se. O corpo principal tem uma quitina mais forte e o seu fim periférico, que até agora estava virado para a parede do corpo, vira para

cima. As fibrilas do *musculus retractor pistilli* começam em P 987 (não desenhado) com a sua inserção que continua até P 1 351.

P 1 274: A curva do fim periférico do corpo principal (PET) forma um ramo periférico que se prolonga e cujas lamelas quitinosas são muito finas. A firmação do tentório na faringe reforça-se por meio de fibrilas elásticas (TO).

P 1 379: O corpo principal reforça-se e o ramo visceral não se modifica mas o ramo periférico prolonga-se tanto que passa ao lado do aumento no fim da mandíbula encostando-se na sua hipoderme firmemente. O corpo principal forma abaixo da faringe um processo robusto, seguindo assim a direção das fibrilas elásticas. Como o prosseguimento não tem nenhuma dobra mas sim é sòmente uma listra simples do corpo principal, êle não pode ser designado ramo de tentório mas sòmente *processus tentorii* (PCT). A formação de fibrilas elásticas continua aumentando.

P 1 470: A fôlha inferior do corpo principal, o interior do ramo visceral e o *processus tentorii* aumentam reforçando-se bastante. Estas partes citadas são fortemente fixadas na sua posição por fibrilas elásticas que de um lado correm para a parede crânica, de outro lado para o fundo da faringe. O espaço entre as duas fôlhas do tentório é aumentado pelo corte mecânicamente.

P 1 680: Término do tentório. O ramo visceral desapareceu, o corpo principal diminui e o ramo periférico encurta-se. A ligação com a faringe por meio de tonofibrilas está interrompida, mas não aquela para a parede crânica. Por um grupo reforçado de fibrilas elásticas o corpo principal está ligado com a traqueia principal da cabeça.

P1 722 (não desenhado): O corpo principal diminui e a ligação à parede crânica dissolve-se. O ramo periférico ainda está mantido e atinge com a sua parte final a ligação (SG_2) das glândulas salivares ligado a êle com algumas fibrilas.

P 1 827 (não desenhado): O corpo principal desapareceu. Sòmente a parte final do ramo periférico troca a ligação SG_2 e entra como parte final na cabeça. Êste ponto fica 287 micra atrás da margem posterior dos olhos.

O tentório serve, em geral, nos insetos para a fixação das partes crânicas internas, bem como a inserção de determinados músculos da cabeça. Além desta finalidade, o tentório foi aproveitado aqui para a condução dos estiletes, sofrendo assim nas *Triatominae* um aumento importante de sua função visível no modo complicado de inserção dos estiletes.

c) *Faringe*

A parte do trato intestinal interessado diretamente na alimentação vai até o comêço do esôfago, incluindo a faringe com as suas partes iniciais que podem ser chamadas bôca e cavidade bucal. A bôca corres-

ponde funcionalmente a um lugar onde os estiletes abandonam o sulco do anteclípeo penetrando ao mesmo tempo no labro e no lábio. A cavidade subseqüente limitada em cima pelo postclípeo, nos lados pelas *bucculae* e embaixo inicialmente pela base labial e posterialmente pela ponte bucal ou gula, deve ser chamada cavidade bucal. Ela termina onde as listras laterais da hipofaringe (após a invaginação da base tentório) entram em contato lateralmente com as *laminae maxillares* (P 385). Êsse ponto começando atrás da epifaringe está marcado pelo comêço dos dilatadores da faringe.

Acima da hipofaringe, imediatamente antes do início dos dilatadores, está a epifaringe formando no corte transversal um sulco longitudinal em forma de U no postclípeo e deve ser considerada um órgão de recepção química. No ponto onde as maxilas são separadas pela entrada da hipofaringe, o sangue sugado deve entrar no sulco epifaringeal. Aqui encontram-se alguns receptores químicos, (fig. 7, CR) que se encarregam do contrôle da alimentação. Consistem de grande célula sensível (SZ), cuja continuação centrifugal perfura por meio de um canal (no segundo estado larval com uma largura de 3,2 a 3,4 micra) a cutícula aqui fortemente engrossada. O canal é fechado por uma cúpula (KU) clara e não tangível que nasce na epicutícula engrossada em redor do orifício do canal. A epicutícula pode ser colorida com hematoxilina férica preta, ao contrário à cúpula. O processo da célula nervosa (com largura de 0,8 a 1 mícron) termina pouco antes da cúpula encaminhando uma fibrila estreita de 0,2 mícron (TF) para a ponta da cúpula. Esta última é fechada e nunca apresenta perfurações (fig. 8). A distância dos canais na larva descrita é de 7,5 a 10 micra. No total a larva examinada possui 16 a 18 receptores.

Atrás da epifaringe no lado dorsal encontra-se uma dobra transversal funda e virada num ângulo agudo (fig. 9, QF) no teto da faringe. O primeiro grupo dos dilatadores (MU 1) começa num cone quitinoso (CZ) imediatamente atrás dessa dobra. Em seguida começa no teto da faringe a dobra longitudinal (LAE), servindo aos outros grupos de dilatadores como inserção. A dobra transversal serve na sua estrutura e na sua posição como ponto de articulação ao levantar e baixar do teto da faringe durante a alimentação.

O sistema de duas partes da faringe (fig. 10 a) fica conservado até ao ponto (P 518 T) onde o fulcro lateralmente funde-se com o postclípeo. Daqui em diante, a faringe atravessa a cabeça até que ela passa com a válvula faringealis para o esôfago (P 1 743). Êste ponto está situado imediatamente ao lado da comissura entre o gânglio supra- e sub-esofagial, onde o ramo periférico do tentório termina.

A forma da faringe é um sulco em forma de U formado por sua metade basal de uma quitina grossa, dura e muito fixa com uma placa de cobertura formada da parte dorsal de uma quitina fina e elástica, adaptando-se mais ou menos à forma do sulco. A forma de U tem na parte inicial ângulos quase retos (fig. 10 d), de forma que os lados estão quase verticais, enquanto na parte posterior da cabeça o sulco é mais largo e a sua forma mais plana arredonda-se com isto os ângulos (fig.

10 c). Entre a placa basal e a placa de cobertura formam-se em cada lado ângulos bem agudos que, por meio de uma estrutura especial e uma formação interessante de quitina, empurram o teto da faringe no sulco como se fôssem molas (fig. 11). No teto da faringe corre do começo ao fim uma listra mediana (LAE) servindo aos *musculi dilatatores faringi* como ponto de partida. Êstes músculos têm uma formação muito forte ocupando na altura da alavanca de articulação da mandíbula quase um têrço da área transversal da cabeça. Êles formam duas filas em forma de um V, inserindo-se juntos na estreita listra no corte transversal triangular do teto da faringe. A contra-inserção distribui-se sôbre uma grande parte do teto do postclípeo respectivamente do epicrâno deixando livre uma listra no centro atravessado por um processo de gânglio frontal à epifaringe e ao labro (*nervus frontolabralus*). Ambas as filas de músculos abrem-se para cima em forma de leque. O prosseguimento do grupo dos músculos é inclinado para trás da inserção inferior em diante.

A separação dos dilatadores da faringe em três grupos como no *Reduvius personatus* (veja WEBER, 1930, pág. 193, fig. 139) descrita por vários autores (entre outros, WEBER, 1930 e 1933) não pôde ser feita aqui claramente. Um limite que não pôde ser localizado claramente existe na altura da alavanca de articulação das mandíbulas. Os grupos dos músculos situados em frente são menores como os que estão situados mais atrás. As duas filas das primeiras formam entre si um ângulo mais agudo como as dos posteriores, que incluem entre si um V arredondado. O exame histológico mostra na frente tonofibrilas mais curtas que atrás. Como é impossível separar claramente êstes grupos, são designados *musculi dilatatores faringi primus et secundus* (MU 1 e 2). Um grupo bem limitado de fibrilas musculosas (*musculus dilatator faringi tertius* MU 3) encontra-se encostado como já descrito ao fim da faringe. Consta de poucos e finos grupos músculos inserindo-se em duas filas laterais no fim do teto da faringe na *valvula pharingealis*. Ao contrário dos grupos anteriores, êste está inclinado para a frente. O terceiro grupo é separado dos dois primeiros grupos pelos dois ramos do *nervus frontolabralus*, que se une na linha média entre as duas filas dos músculos para seguir daqui até a epifaringe e o labro dorsalmente da faringe.

A *valvula pharyngealis* (fig. 10 c e 12 VB) é uma dobra dirigida para trás da parte dorsal do fim da faringe. As camadas quitinosas fortes tornam-se uma membrana fina e a hipoderme cresce relativamente alta. Para dentro do lume da dobra entre a inserção do terceiro grupo dos músculos da faringe, formando na hipoderme um grupo forte de tonofibrilas. A dobra serve como válvula de regresso no movimento de alimentação da faringe. À válvula segue o esófago (fig. 13 OE), um tubo pouco diferenciado, no corte transversal redondo que segue pela abertura da cabeça posterior para o tórax. Êle entra entre as duas comissuras através do sistema nervoso, atingindo aqui a sua posição final e dorsal. Na sua passagem encontra-se um grupo de músculos anulares fortes (fig. 12 MUR). Atrás do gânglio supraesofagial

insere-se um pequeno grupo de dilatadores (*musculus dilatator œsophagi*, MU 17) as partes superiores laterais do esôfago. A contra-inserção encontra-se no teto do epicrânio na parte separada em forma de pescoço.

A estrutura da faringe deve ser interpretada partindo da sua função como bomba de sucção (veja fig. 14 a e b): pelo estreitamento dos dilatadores o teto da faringe é levantado, enquanto o fundo permanece na sua posição, pois a sua quitina é grossa e muito fixa e firmada na parede inferior da cabeça com fibrilas fortes e elásticas por intermédio do tentório. Na cavidade faringeal, fechada para trás pela válvula como válvula de regresso, surge uma pressão, de forma que o sangue flutua das maxilas para a bôca e a faringe assim que o grupo dos estiletes entrou no substrato que fornece o alimento. No relaxamento dos dilatadores o teto da faringe elevado novamente à sua posição de partida pela elasticidade da quitina. Pela contração do terceiro grupo de dilatadores a válvula abre-se, entrando o sangue no esôfago. Um flutuamento de volta para dentro das maxilas é impedido pelo relaxamento dos músculos que prosegue em forma de ondas de frente para trás e mais pelo estreitamento do lume da cavidade bucal entre as listras longitudinais da hipofaringe.

A função dos músculos durante a alimentação não pode ser observada nas *Triatominae* por causa da forte pigmentação da cápsula crânica. Em larvas novas das espécies de *Bactrodes* pode ser notado fàcilmente o ritmo dos grupos musculares deixando os insetos sugar em môscas mortas: o movimento começa em frente da faringe por contração dos primeiros grupos dos dilatadores, continuando para trás em forma de ondas. Antes que se contraiam os últimos grupos, os primeros já começaram com a contração nova. Quando a onda chega no cérebro, contrai-se o *musculus dilatator faringi tertius* para relaxar imediatamente de novo. Pela elasticidade do teto da faringe é passada uma gôta de líquido sugado pela válvula e sugado pela contração do *músculus dilatator œsophagi* pelo estreitamento do lume pelo grupo dos músculos anulares entre as comisuras do cérebro o alimento é passado para frente chegado a zona dos músculos anulares do esôfago que seguem a inserção dos dilatadores. Êste movimento típico de engulamento é reproduzido esquemàticamente na fig. 14.

d) *Aparelho salivar*

O sistema salivar dos hemípteros consta do aparelho glandular, dos principais canais de saliva, da bomba salivar e da hipofaringe. O aparelho salivar é relativamente grande e não encontraria espaço na cápsula crânica. Está situado no tórax. Na cabeça encontra-se a parte anterior dos principais canais salivares, as partes mediais dos canais de ligação dos complexos glandulares, a bomba salivar e a hipofaringe.

Os citados canais de ligação (Fig. 13 SG_2), penetram sòmente com a sua alça anterior num grau variável pouco para dentro da cabeça posterior. No corte êles podem ser diferenciados difìcilmente das tra-

queias, podendo ser, porém, reconhecido pelo fato de que os seus núcleos possuem sempre uma cromatina fôfa. As suas cutículas não têm listras angulares mas sòmente ligeiras ondulações (outros detalhes seguirão durante a explicação do complexo glandular salivar).

Os dois principais canais salivares (fig. 13 SG_1), que levam a secreção salivar das glândulas situadas no tórax à bomba salivar, entram pelo *foramen occipitalis* perto das traquéias da cabeça posterior, i.é, na parte ventral do corte transversal da cabeça posterior (fig. 15 SG_1). A sua posição não está fixada, igual à de muitos órgãos no corpo dos insetos. Podem estar situados nos lados como também emcima ou embaixo das traquéias ou encontrar-se mais estreitamente ao complexo dos nervos centrais. Típico para êles é o ponto (na série de cortes observados P 1 736) onde a faringe com a *valvula pharyngealis* passa ao esôfago, onde ao mesmo tempo termina o tentório e onde o gânglio supraesofagial começa com as suas comisuras ao gânglio subesofagial de circundar o esôfago (fig. 16, 17 e 18). Aqui são separados os canais pelas fibrilas elásticas entre o fundo da faringe e do tentório e parede ventral da cabeça das traquéias principais e do complexo dos nervos centrais. Êles seguem em linha reta neste espaço embaixo da faringe, acompanhados pelas traquéias labais e nervos labiais (êsses últimos saem da parte posterior do gânglio subesofagial) para frente da bomba salivar. Juntam-se a êles os retratores (vindo do corpo principal do tentório) do pistilo da bomba salivar que infiltram-se adiante entre os canais e a faringe. O prosseguimento do sistema salivar mostra a série de cortes na fig. 19. A seqüência da apresentação é feita com numeração inversa:

P 553: Abaixo da faringe está o tendão do pistilo da bomba. Ao contrário da literatura de Weber (1930) para *Reduviidae,* em geral as *Triatominae* possuem um tendão bem desenvolvido. Também Beier indica em "Kuekenthals Handbuch der Zoologie" (1936-38, Vol. 4, 2.ª metade, 2.ª parte, pág. 2 096) de *Reduviidae* que nelas "der Pumpenkolben (Pistill) durch eine becherfoermig eingestuelpte Membran vertreten wird, an der kraeftige Pumpenmuskel ohne Vermittlung einer Sehne angreift." O tendão tem uma só formação forte e comprida nas *Triatominae,* também em *Zelus leucogrammus, Sirthena stria* e em várias espécies de *Bactrodes* (fig. 20 a). Por esta razão o comêço dos retratores do pistilo no tentório é deslocado longe do mesmo para trás. Em P 553 começam no tendão os primeiros grupos dos dois *musculi retratores pistilli* (Fig. 20 a) aumentando-se até P 142 no fim do tendão para dois músculos fortes. Êstes inserem-se como os ramos de uma pena de ave no tendão, seguindo para atras divergindo ligeiramente para o corpo principal do tentório onde os grupos isolados de P 980 a P 1 208 começam um depois do outro (fig. 18, MU 12). Embaixo do tendão estão os principais canais salivares e, lateralmente dos mesmos, as traquéias e os nervos labiais. Interessante é a extensa inserção dos retratores, bem como a sua fôrça. Ambos os fatôres indicam que êstes músculos estão aptos a um serviço laborioso, demorado e duro, o que prova que o sistema salivar é um órgão importante com função definida.

P497: Embaixo da margem posterior da bomba salivar, cujo canto inferior aparece no corte, aproximam-se os dois canais salivares, fundindo-se a um só (fig. 20 b e c).

P 469: O corte mostra do lado de fora a parede da cúpula da bomba salivar, dentro o pistilo com parede de quitina grossa, o corte transversal do tendão e células numerosas hipodérmicas que, com a sua estrutura extensa e cilíndrica, preenchem a cavidade do pistilo mais ou menos e que reforçam com os seus processos fibrilares tanto a parede do pistilo como também o tendão. Entre ambas as partes aparece o espaço vácuo da bomba.

P 448: O pistilo segue para a frente cônicamente, parecendo a sua parede quitinosa nesta parte engrossada pelo corte relativamente inclinada. O tendão entra em contacto com a parede inferior. A maneira de inserção do tendão mostra que ela é uma invaginação da parede do pistilo. O ponto de invaginação é reforçado por uma massa cuja origem não é esclarecida, porém é de se presumir que ela se prova como secreção das células hipodermais antes que estas começaram com a formação das camadas quitinosas.

P 427: Os diâmetros de cúpula e pistilo diminuem-se, pois ambos seguem cônicamente para a frente. São fàcilmente reconhecíveis a invaginação do tendão e a massa. O canal salivar perfura a parede da cúpula possuindo aqui um velum que trabalha como tampa de válvula. (fig. 20 d).

P 413: O pistilo diminui-se mais do que a cúpula, aumentando relativamente o lume da bomba. A invaginação do tendão com partes da massa pode-se ver ainda. O canal salivar desemboca pouco atrás dêste corte para dentro do lume da bomba.

P 392: Na parede dorsal da cúpula fica o canal salivar produtor cuja quitina é separada nìtidamente da da cúpula, indicando que êle representa uma invaginação bem definida da bomba salivar. Dêste ponto em diante, o canal produtor segue isoladamente para a frente e é cercado pela parede do aumento ventral da cúpula. No comêço do canal encontra-se um velum segurado na parede dorsal que serve como válvula de flutuamento durante o movimento da sucção da bomba salivar.

P 378: O lume da cúpula segue como espaço freqüentemente dobrado e esticado por baixo do canal produtor para a frente. Apesar que ambas as partes não se separam e não existe hipodermis nos pontos de contato, as partes quitinosas não se fundem.

P 287: O canal produtor está situado com o lume da cúpula que progride para a frente no meio das duas invaginações (IV) do fundo da cavidade bucal que forma mais adiante os tentórios incorporando as mandíbulas e as maxilas. E mcima do mesmo encontra-se o corpo da hipofaringe constando das duas listras longitudinais (L) e do sulco faringeal (PR). Nas partes finais mais baixas da invaginação começam os músculos (*musculus abductor hypopharingi,* MU 15 na fig. 4 g, P 294), que seguem para a parede ventral da cabeça repuxando a hipo-

faringe. As listras longitudinais representam o fechamento lateral encostando-se à parede da cavidade bucal, impedindo uma saída do alimento pelos lados.

P 273: Verifica-se aqui a fundição das invaginações do tentório com a quitina do lume da cúpula (LU) no lado de baixo, com o sulco faringeal (BR) acima do canal produtor (AG), que assim é cercado por uma capa quitinosa, conservando, porém, a sua independência. Numa comparação anatômica, mostra isso que o canal produtor perfura para fora a periferia do corpo. O complexo inteiro forma o corpo da hipofaringe, que pode ser puxada por músculos laterais. Num corte longitudinal, sagital e adicional, evidencna-se que o aumento secundário da cúpula (abaixo do canal produtor) é uma invaginação do fundo da faringe. O desembocamento do aumento está imediatamente em frente da base da hipofaringe. O fechamento não é absolutamente seguro, mas sim é formado por dentes das margens da invaginação que tocam-se mùtuamente (fig. 23 I).

P 266 (Não desenhado): O canal produtor estendeu-se, com a sua capa quitinosa do corpo da hipofaringe, para a frente, formando a ponta da hipofaringe que entra para dentro da cavidade bucal e tomando contato lateralmente com as maxilas, as listras dorsais da hipofaringe ficam mantidas.

P 252: O canal salivar separa-se ventralmente da capa quitinosa. O seu corte transversal mostra nìtidamente listras longitudinais bem fortes nos lados. Os sulcos longitudinais das maxilas entram nestas listras laterais formando o canal salivar maxilar. As continuações das listras dorsais da hipofaringe separam-se do canal produtor, entrando no canal maxilar de sucção (NG). Onde o canal produtor separa-se do sulco hipofaringeal, está um segundo velum, servindo como válvula de retôrno da mesma maneira que a cúpula.

P 196: O par das maxilas fechou-se com os seus sulcos e listras longitudinais, formando o canal salivar (SKA) e o canal de sucção (NG). No primeiro está situado a ponta do canal produtor bastante reduzido (AG), no último a ponta do sulco faringeal que recebe o alimento subindo. Forma e desenvolvimento da ponta do canal produtor mostra a série de cortes transversais da fig. 21.

O prosseguimento dos canais veja sob partes bucais.

As medidas das partes do sistema salivar para uma imago são as seguintes:

Triatoma megista, macho comprimento de corpo 3,3 cm. Preparação da bomba salivar depois da maceração por meio de 1/2n—NaOH e coloração com vermelho de Congo e orange.

Largura maior da bomba salivar: 250 micra

Comprimento do corpo da bomba salivar: 315 micra

Largura do canal produtor na cúpula: 85 micra

Largura do canal produtor na hipofaringe: 65 micra

Comprimento total do fim da bomba até a saída do canal da hipofaringe: 800 micra

Comprimento da ponta da hipofaringe: 190 micra

Largura menor da ponta da hipofaringe: 15 micra

Comprimento do tendão da bomba salivar: 230 micra

Largura do tendão no fim: 105 micra.

A figura 22 mostra o aspecto externo da bomba salivar. Na figura 23 foi reconstruído um corte longitudinal de cortes transversais e longitudinais e de preparados totais.

e) *Partes bucais*

1. Considerações gerais

As partes bucais, as mandíbulas, as maxilas e o lábio (= 2. maxilas das Crustáceas) mudaram bastante nos hemípteros devido à sua maneira de alimentar-se sugando marcando êste grupo como extremos especialistas alimentícias. Partes das mandíbulas tornaram-se aparelhos de picada, partes das maxilas tubos de sucção e o lábio um aparelho protetor e condutor. Na picada das *Triatominae* ao puxar e repuxar das mandíbulas é "serrado" uma perfuração na epiderme na qual o tubo das maxilas é introduzido inteiramente. Depois que a maxila direita fôr repuxada um pouco, os canais de saliva e de sucção estão abertos assim, que simultâneamente podem ser injetado saliva e sugado sangue (detalhes, veja sob maxilas). A proteção e a condução dos estiletes finos e flexíveis serve o lábio formando um tubo de três membros que têm no seu lado de frente um sulco hipodermal profundo no qual deitam-se os estiletes respectivamente podem mover-se na direção longitudinal. Na inserção do lábio na cabeça os estiletes saem com um grupo fechado da dobra labial sendo protegidos pelo labrum para então seguir na cavidade bucal até a hipofaringe. Aqui o canal salivar recebe a ponta da hipofaringe. Imediatamente depois separam-se as maxilas, e com elas também as mandíbulas externas, entrando o sulco faringel entre as duas maxilas (fig. 19). Estas, acompanhadas externamente pelas mandíbulas, separam-se, e a sua posição é firmada por listars de condução na hipofaringe, nas quais entram as próprias listras de condução das maxilas e, além disso, pela fôlha externa do tentório de forma que ao puxar e repuxar as listras e os sulcos das maxilas confundem-se entre si assim que tenham passado a hipofaringe.

Atrás da hipofaringe entram as mandíbulas e maxilas no lume do tentório firmadas aqui também por listras e sulcos. Mais adiante as mandíbulas e as maxilas, separadas cada uma por si, seguem num canal de hipoderme fina separada pelo tentório. Os movimentos dos estiletes são feitos em ambas as direções por contração muscular. Nisto êles estão em contraste à bomba salivar e à faringe, nos quais a abertura do lume é provocado por contração dos músculos, porém, pela elasticidade de certas partes quitinosas.

No fim as mandíbulas e as maxilas passam com dobras irregulares ao canal que as cerca. Êste ponto fica, quando em repouso, bastante atrás da cabeça: Nas maxilas que entram mais fundo do que as mandíbulas no tecido da vítima e que são consideràvelmente mais compridas que as mandíbulas, no *foramen occipitalis*, nas mandíbulas na altura dos olhos. Pela inserção particular dos músculos, ao puxar os estiletes, o seu canal tentorial é encaixado como um teléscopo sob formação de dobras e o fim virado igual a um dedo de uma luva (veja embaixo).

Uma ligação mais estreita entre mandíbulas e maxilas não tem lugar. É de observar que as mandíbulas com o seu canto superior que na sua parte dorsal é virado passa um sulco plano longitudinal no dorso da maxila. De resto, o par das mandíbulas cerca grandemente as maxilas.

2. Mandíbula

Um macho adulto de *Triatoma megista* com um comprimento de 3,35 cm (do anteclípeo até o fim das placas anais) a mandíbula tem um comprimento de 7,67 mm, a largura na cabeça no fim da parte fortemente quitinizada 54,5 micra, na saída da cabeça quando em repouso 33 micra, no centro do lábio 43,9 micra e pouco antes da ponta 24,1 micra. O corte transversal daquela parte que sai da cabeça numa contração extrema dos protratores, mostra a forma da fig. 24 MD. O corpo da mandíbula, no corte transversal plano e triangular, tem um lume central também triangular. No lume central encontram-se no estádio de larva fibrilas elásticas reunidas num grupo, tonofibrilas que no estadio adulto são introduzidas na parede e vistas de área fàcilmente reconhecíveis como listras longitudinais (detalhes mais embaixo). Enquanto a base do triângulo abre-se em direção à ponta em margens feitas folhas e bem afiadas os lados são ocupados por estrias longitudinais. A parte que não sai da cabeça é no corte transversal inicialmente oval, mais tarde mais ou menos arredondada.

O corpo da mandíbula vai até a ponta numa linha reta, não é fixo mas sim flexível, o que pode-se ver quando o lábio está fechado, pois nesse caso a mandíbula, na altura da abertura da bôca, é virada aproximadamente 180ò para baixo. As partes laterais, como uma fôlha de faca, ficam mais estreitas perto da ponta, entrando nela. O canto dorsal da mandíbula forma no final da sua extensão de 170 micra até a ponta 15 a 20 dentes, na média com 18 dentes em forma de anzol, virados para trás com uma distância proximal de 15 micra e distal de quase 10 micra (fig. 25). Os dentes são elevações da quitina e possuem na sua cúpula virada para a cabeça pequenos dentes, bem marcados, apontados em forma de cone, cuja distncia diferencia-se quìmicamente da da mandíbula (fig. 26). Ao passar a hipofaringe, o grupo fechado dos estiletes é separado pela entrada do sulco faringeal do hipofaringe para o canal de sucção. As maxilas e mandíbulas de ambos os lados entram na invaginação do tentório. Enquanto aqui a maxila é fixada no lado visceral por sulcos na sua posição, a mandíbula corre num sulco longitudinal do lado parietal do tentório (fig. 11). Quanto mais fundo a

invaginação do tentório na cabeça, tanto mais fundo os estiletes também entram na cabeça onde êles correm perto do canto lateral superior da faringe.

O prosseguimento explica-se por uma série de cortes transversais:

P 665 em fig. 5: Êsse corte serve à orientação da posição.

P 665 em fig. 25: A mandíbula fica com a maxila numa coberta comum, um aumento do lume do tentório. O canal tem uma hipoderme muito fina e encontra-se em ligação aberta com a parte ventral mais abaixo do tentório. A ligação existente antes dêste corte do lume com o mundo externo entre o aumento do fulcro e da *lamina maxillaris*, que também tem uma hipoderme fina, fecha-se perto da mandíbula, formando uma quitina grossa que deve ser considerada uma alavanca de articulação do *musculus protractor mandibulae*. A mandíbula tem um corte transversal oval e no seu lume um grupo de fibrilas elásticas (ZBM).

P 686: A alavanca de articulação separa-se do canal mandibular. A parede do canal fica neste ponto engrossada (V).

P 721: Também a hipoderme do canal e da alavanca de articulação separam-se. Na hipoderme do canal fica isoladamente um segundo aumento de quitina que separou-se da cutícula do canal. Esta começa formar uma separação entre a mandíbula e maxila (veja seta).

P 854: A separação do canal mandibular do tentório do da maxila é completada. Na hipoderme do primeiro encontra-se em continuação do segundo aumento quitinoso um grupo de fibrilas elásticas (EL). A quitina do canal e da mandíbula juntam-se ìntimamente. Se êste processo chega uma fusão, sòmente pode ser admitido pois não é possível conseguir uma separação das duas camadas nem por coloração nem por polarização nem por fase-contraste. Um pequeno resto do lume de canal é conservado no lado visceral. O grupo central das fibrilas elásticas aumenta deslocando-se para o lado parietal. A alavanca de articulação cede parietalmente, aumentando suas camadas quitinosas até a parede crânica, no seu fim, na parte interna, começa o *musculus protractor mandibulae* (MU 8) com a sua inserção. O corte longitudinal mostra que a alavanca começa na parede crânica em forma de articulação (fig. 28).

P 868: A alavanca de articulação perdeu o contato á parede crânica, o seu resto forma um aumento virado para trás servindo ao *musculus protactor mandibulae* como ponto de inserção. Na mandíbula aumenta o grupo central. Também alarga-se o espaço parietal da parede quitinosa comum do canal e da mandíbula. No hipoderme fica o grupo das fibrilas elásticas (EL).

Seguem cortes transversais através do fim da mandíbula cuja posição topográfica acima do canto lateral superior da faringe fica constante:

P 931: Aumentando em geral alarga-se o espaço na fusão quitinosa de mandíbula e canal, i.é, a fusão anterior das camadas torna-se

inexistente. A camada interna (mandibular) encosta-se ao aumentado grupo central, de modo que o lume da mandíbula é tomado inteiramente por fibrilas. A camada quitinosa é muito fina, constando, porém, de material forte e esclerotizado. O agrupamento de fibrilas hipodermais aumenta em tamanho no corte transversal. As células hipodermais dêste ponto são bastante altas.

P 938: Com exceção de um ponto estreito no lado parietal continuou a dissolução da fusão de quitina. A hipoderme do canal é parietalmente muito alta e nela o agrupamento das fibrilas começa a dissolver-se em numerosos pequenos elementos de fibrilas. No grupo central aparecem os primeiros núcleos hipodermais, as fibrilas na margem parietal do grupo abandonam a sua direção vertical, dirigindo-se inclinadas ao ponto restante de fusão. A mesma modificação de direção torna as fibrilas do grupo fibriloso na hipoderme, agora em dissolução.

P 952: Do grupo central saem fibrilas (TO) para dentro do hipoderme do canal continuando nos elementos fibrilosos do grupo dissolvido. No grupo central os núcleos hipodermais (KE) tornam-se mais numerosos. O lugar de difusão é novamente mais largo.

P 980: As fibrilas do grupo central entram nas do grupo das fibrilas da hipoderme do canal. Uma separação clara não pode ser observada entre a hipoderme do canal e a do interior da mandíbula por causa dos elementos fortes e elásticos. A parede quitinosa entre ambos torna-se muito fina, ficando apenas um arco quitinoso forte (CSP) com um espaço que tem a sua origem numa invaginação.

P 1 029: A quantidade das fibrilas do grupo central é menor. O arco quitinoso e o seu lume diminuem.

P 1 064: Sòmente nas zonas marginais do grupo central aparecem ainda tonofibrilas. O centro está cheio com núcleos. O arco quitinoso parietal com um lume interno pequeno separa-se da parede interna do canal de quitina fina, cuja hipoderme é separada por duas paredes quitinosas finas do lume interno da mandíbula.

P 1 106: O arco quitinoso concentrou-se num tendão (SH), estando a sua hipoderme ainda ligada com a do canal. Canal e mandíbula formam um novo espaço com quitina fina. A massa interna fibrilosa diminui de quantidade livrando novamente o lume da mandíbula (HD). Êste lume representa a entrada do "retortenfoermigen Organ" (órgão em forma de retorta).

P 1 141: O tendão separou-se parietalmente da hipoderme do canal (KD). A hipoderme do canal é muito fina. A mandíbula separou-se do canal e a sua hipoderme mostra restos de fibrilas (TO).

P 1 393 (não desenhado): O ramo parietal do tentório atinge o canal da mandíbula. O significado dêste ponto não é claro.

No prosseguimento insere-se no tendão o retrator das mandíbulas. Êste ponto corresponde P 1 428. Em P 1 463 juntam-se o canal e a mandíbula, o que confirma que a mandíbula é sem dúvida uma inva-

ginação do fim da fôlha parietal do tentório. Disso resultam as seguintes explicações:

1. O lume da mandíbula é o lume da invaginação possuindo ligação com a cavidade abdominal (mixoceloma).
2. A hipoderme da mandíbula retirou-se a sua parte final basal, mantendo, porém, contato com as partes anteriores do lume da mandíbula pelas fibrilas elásticas do grupo central.
3. O grupo central consta de fibrilas de forma de tonofibrilas das células hipodermais da mandíbula. Estas entram na hipoderme do canal, viram por 180° para a direção contrária, correndo para a inserção da alavanca de articulação.
4. Uma contração do *musculus protractor mandibulae* puxa o canal por um efeito de uma alavanca direito para a frente. Como o canal e a mandíbula são ligadas secundàriamente um ao outro, a mandíbula movimenta-se para frente enquanto o canal, sob formação de dobras transversais, é recolhido como um teléscopo.
5. A fig. 35 representa uma reconstrução.

No que diz respeito a grupo central, deve-se observar que êle ainda tem um outro papel importante: O agrupamento das células hipodermais num aumento em forma de um funil da parte final das mandíbulas e das maxilas ("retortenfoermige Organe") possui nos estádios larvais ainda propriedades embrionais. Como numerosas publicações de vários autores descrevem estas células formam antes da muda da pele por invaginação ao lume do estilete um novo estilete. A ponta do novo estilete está ligada naturalmente com o grupo central e êste por sua vez no fim distal com o estilete antigo. Desta forma, os novos estiletes ficam na mesma posição dos antigos durante a muda da pele. Sòmente então o grupo central separa-se do novo estilete que possui novamente no seu lume a continuação do grupo central mudado.

3. Maxilas

A parte principal da maxila no que diz respeito à parte que pode ser puxada para fora da cabeça com contração máxima dos protratores mostra um corte transversal uniforme. Uma exceção representa a parte da ponta (veja embaixo). Cada maxila forma um arco semicircular no corte transversal (fig. 29 b). Enquanto a parte superior representa um aumento feito fôlha, a inferior forma o corpo principal que tem um grande lume quase retangular (HX). A ondulação de ambas as maxilas tem sentido contrário, de forma que elas incluem um espaço comum quase redondo. Êste espaço é fechado por listras e sulcos longitudinais em um canal (canal de sucção ou de alimentação, NG), pelo qual o suco alimentício é introduzido. O fechamento superior é simples e consta cada um de um sulco longitudinal cujos cantos são virados para dentro que da maxila esquerda o canto superior, da direita o in-

ferior adapta-se ao sulco do outro lado. Êste fechamento é estreito e firme, permite porém um movimento em direção longitudinal. O fechamento inferior é duplo, constando de dois sulcos e de três cantos cada um. Da maxila esquerda a listra estreita superior que tem uma margem grossa, passa no sulco superior da maxila direita, enquanto a sua listra inferior e curvada passa para o sulco inferior do outro lado. Os fechamentos são também firmes, permitindo apenas movimentos longitudinais. Como o sulco superior da maxila esquerda e o inferior da direita não recebem nenhuma listra e como o seu lume é relativamente grande, elas formam um segundo canal menor, bem separado do canal de sucção, para dentro do qual na cavidade bucal entra a ponta da hipofaringe (fig. 21 e). Êste canal é assim caracterizado como canal de saliva.

Diversos autores já chamaram a atenção que o canal salivar dos heterópteros fitófagos tem quase a mesma superfície no corte transversal como o canal de alimentação, porém os valores correspondentes nos heterópteros predadores, especialmente nos hematófagos, modificam-se em desfavor do canal salivar cujo lume representa sòmente uma parte ínfima do canal de alimentação. Não é de estranhar que por várias vêzes foi admitido que o canal salivar das espécies hematófagas não esteja mais em função, mas sim que o canal de alimentação sirva a ambas as funções. Assim Elson (1937) afirma: "The salivary duct appears to be too minute to serve any useful purpose and its function is undoubtedly taken over by the suction canal. The latter, therefore, serves a twofold purpose; namely that of conducting food to the pharynx and coverying saliva to the tissues of the host. Wedde (1885) called attention to the reduced salivary duct in Cimex and Puri (1924) made similar observations on the same species. I have found the salivary duct of Triatoma protracta entirely too rudimentary to permit any saliva to pass through; hence I conclude that its function is performed by the salivary duct." (A última palavra é, sem dúvida, um êrro tipográfico do original. Deve-se ler "suction canal").

A esta opinião contradiz o achado anatômico que a ponta da hipofaringe com a bôca do canal de condução da bomba salivar entra no canal salivar das maxilas e que êste é hermèticamente fechado conntra o canal de sucção. A bomba salivar das *Triatominae* é comparado com espécies fitófagas do mesmo tamanho, não muito grande nas da estrutura bem forte, principalmente a massa muscular. A quantidade salivar produzida pelo movimento da bomba não pode pasar de uma vez a ponta fina do canal de condução para chegar ao canal maxilar. Uma parte flutua para dentro do aumento da bomba salivar localizado embaixo da hipofaringe. Êste espaço enche-se depois de poucos movimentos da bomba diminuindo as dobras. Como a parede dêste aumento é de quitina elástica, resulta de um lado uma pressão aumentada, de outro lado o espaço serve como reservatório de equilíbrio. A conseqüência é que a bomba pode sugar pela válvula de entrada sòmente tanta saliva dos canais de condução das glândulas quanto pode flutuar pela hipofaringe. O canal salivar maxilar enche-se durante isto com líquido que fica sujeito a uma pressão crescente e é imprensado para dentro do tecido da vítima. Para isto um pequeno lume do canal de injeção é mais

vantajoso, pois a pressão presente age num pequeno corte transversal forte e constantemente, enquanto a mesma pressão num corte transversal grande sòmente pode chegar a ação com interrupções. Uma pressão crescente deveria ser necessária em heterópteros hematófagos, pois de um lado a sucção deve ser rápida por causa de eventuais movimentos de defesa da vítima, como de outro lado o efeito osmótico da saliva que diminui o turgor do tecido animal poderá ser sòmente de pouco efeito, ao contrário aos tecidos vegetais, nos quais uma diminuição de turgor tem um papel decisivo na introdução dos estiletes (veja Zweigelt, 1914; Weber, 1930). Eventualmente uma parte do líquido salivar que passa pelo espaço de invaginação para a cavidade bucal, como secreção lubrificante aos estiletes (detalhes veja embaixo na apreciação dos resultados).

Segundo os resultados anatômicos até agora pode-se observar que nas *Triatominae* o canal salivar tem plena função, apesar do reduzido corte transversal, parecendo perfeitamente adaptado para a solução de sua finalidade especial. O lume estreito do canal salivar aparece tanto na fig. 29 como também na tabela seguinte.

Distância do corte transversal da ponta da maxila (em micra)	Diâmetro do canal salivar em mm²	Diâmetro do canal de alimentação em mm²	Porcentagem do diâmetro do canal salivar do canal de alimentação
50	0,027	0,356	7,58
170	0,025	0,415	6,02
430	0,026	0,448	5,80
560	0,026	0,446	5,58
800	0,030	0,655	4,58
990	0,033	0,650	5,08
1 110	0,036	0,705	5,11
1 230	0,031	0,590	5,25
1 300	0,035	0,650	5,38
2 880	0,033	1,403	2,35
3 090	0,034	1,445	2,35
3 345	0,036	1,574	2,29
4 005	0,040	1,476	2,71
4 070	0,044	1,500	2,93
4 140	0,045	1,325	3,32
4 480	0,041	1,393	2,92
4 770	0,043	1,267	3,38
4 920	0,046	1,284	3,58
5 050	0,045	1,275	3,53
5 090*	0,043	1,253	3,43

* Êste ponto encontra-se na hipofaringe.

Área do corte transversal dos canais de saliva e de alimentação na maxila numa ninfa de Triatoma megista *(série 39)*

A sua função é indicada também pelo achado que após fixação com ácido ósmico pode ser encontrado no canal salivar maxilar líquido de

saliva. Do resto um corte transversal reduzido de um canal de condução em insetos não é nenhum argumento de duvidar de sua capacidade funcional. Como uma das inúmeras paralelas, pode-se mencionar que nos machos de lepidópteros o diâmetro do pedúnculo das escamas que expelem a secreção de uma glândula bem funcionando, pode ser de um mícron (*Erebus adoratus*).

Enquanto as pontas das mandíbulas têm uma formação uniforme, a maxila direita e esquerda possuem pontas de formação diferente. As formas constam da fig. 30. A maxila esquerda forma a parte principal do canal de alimentação. A direita é reduzida de uma listra mais ou menos plana que fecha como uma tampa o canal da maxila esquerda. O canal salivar é formado na parte da ponta exclusivamente pela maxila direita por meio de uma listra longitudnal curvada que encosta-se contra um aumento longitudinal baixo da maxila esquerda (fig. 29 a). Enquanto as margens superiores de ambas correm mais ou menos em linha reta, as inferiores têm duas ampliações respectivamente curvações que se entrelaçam. O fim da maxila esquerda entra depois de um aumento do lume numa ponta. O fim da direita, porém, termina numa estreita estria que corresponde à abertura inferior da maxila de frente e cuja ponta é curvada.

Quando em repouso, as pontas de ambas as maxilas fecham-se de forma que os aumentos da direita adaptam-se às curvações da esquerda. Também a listra final da maxila direita adapta-se ao sulco da maxila esquerda. A parte final virada da listra final passa além da maxila esquerda, deitando-se em redor de sua ponta fechando a canal alimentar e salivar. A abertura dos canais é feita pelo repuxar da maxila direita durante o que êste aumento é facilitado pelas listras e sulcos longitudinais com os seus dentes nas margens laterais de ambas as maxilas. O movimento de retôrno é sòmente possível até que o aumento anterior da maxila direita chega à estreita passagem antes do aumento da maxila esquerda.

Além do cilindro formado pelas maxilas, ficam lateralmente as duas mandíbulas (fig. 29) que sòmente na sua base têm um ligeiro contato por um processo longitudinal da maxila. Na hipofaringe as maxilas são separadas pela entrada da ponta da hipofaringe no canal salivar e do sulco faringeal no canal de sucção. Os sulcos longitudinais das suas margens fora disso servindo ao contato mútuo, entram nos sulcos laterais da hipofaringe que continuam também na invaginação do tentório onde podem ser encontrados os sulcos longitudinais. Na cavidade das maxilas a parede do tentório forma um aumento longitudinal de forma que a situação dos estiletes é fixada e êles só podem ser movimentados para a frente e para trás (fig. 11).

A situação topográfica das maxilas resulta dos desenhos da série da figura 5.

As medidas da maxila de um macho adulto de *Triatoma megista* com um comprimento total de 3,35 cm são: comprimento total 9,18 mm, largura antes da ponta (maxila esquerda) 7 micra, largura no centro

do lábio 26,4 micra, largura da saída da cavidade bucal 30 micra, largura em frente do órgão em forma de retorta 42 a 45 micra.

À descrição posterior serve novamente a série de cortes transversais de uma larva de *Triatoma infestans* depois da primeira muda, a qual também foi empregada na figura 5. (Detalhes, veja na fig. 31).

P 854 (veja fig. 27 d): Mandíbula e maxila são separadas por um desdobramento longitudinal das partes do tentório, de forma que a mandíbula fica num canal próprio, enquanto o canal da maxila ainda está em ligação aberta com o tentório. Esta ligação tem uma membrana muito fina.

P 1 127: O canal da maxila separa-se do tentório. Os protratores da maxila (MU 6, Mu 7) encostam-se ventralmente à maxila sem inserir-se. Êste quadro continua até quase:

P 1 330: Êste esquema serve à orientação. A maxila manteve até aqui mais ou menos a sua forma de corte transversal. Apenas o lume e os grupos das fibrilas dentro do mesmo (grupo central) aumentaram.

P 1 484: A forma de corte transversal começa a modificar-se sob aumento de lume e do grupo central. O *musculus protractor maxillae* (MU 9) insere-se na parede do canal. No tendão da mandíbula insere-se o *musculus retractor mandibulae* (MU 11).

P 1 575: A maxila começa a arredondar-se e as listras longitudinais são reduzidas. Ventralmente inserem-se os protratores, dorsalmente o *musculus retractor maxillae primus* na parede do canal. O retrator da mandíbula reforça-se. A parede do canal começa a juntar-se com a parede da maxila.

P 1 673: O corte serve à fixação da situação topográfica com respeito ao cérebro (gânglio supraesofagial, SA).

P 1 686: A maxila é arredondada. A parede quitinosa do canal que reforçou-se e a da maxila que tornou-se muito fina entrelaçaram-se no lado visceral ou, de acôrdo com o achado histológico, são fixadas uma à outra pela passagem das fibrilas para dentro da hipoderme do canal. Com isto o lume do canal (ST) forma um espaço intermediário. O primeiro retrator da maxila terminou a sua inserção. Em baixo dêle aparecem os primeiros grupos das fibrilas do *musculus retractor maxillae secundus* (MU 10).

P 1 757: Canal e maxila aumentam em forma de funil. No meio da massa das fibrilas aparecem núcleos hipodermais (KE), que devem ser designados núcleos de formação das fibrilas e no estádio de muda como tais da nova maxila. Os dois retratores aproximam-se.

P 1 813 (não desenhado): O aumento em forma de funil continua ebm como a passagem de fibrilas da maxila à parede do canal. Entre ambos surge novamente um espaço intermediário no lado visceral. Ambas as partes são ligadas sòmente dorsal e ventralmente. Camadas quitinosas não podem ser vistas por causa da grande quantidade de fibrilas. O *musculus retractor maxillae secundus* termina sua inserção pouco adiante. Ambos os retratores juntam-se encostando-se ao *musculus retractor mandibulae* estreitamente.

P 2 030: O corte serve à orientação. Esta parte já está no estreitamento da cápsula crânica em forma de pescoço e é puxada para dentro do protórax. As últimas dobras da maxila e do canal são visíveis. As camadas quitinosas de ambas as partes são estreitamente finas, podendo sòmente ser vistas após forte coloração com vermelho de Congo (depois de uma aplicação de mordente em forma de um soluto de 1% de ácido fosfortúngstico em álcool absoluto).

P 2 107: Acima das dobras das maxilas que terminam definitivamente ao P 2 191, inserem-se nesta zona os retratores das mandíbulas e maxilas em larga frente na parede crânica, na parte lateral da inserção do *musculus rertactor mandibulae,* medialmente seguindo o primeiro e em seguida o segundo retrator das maxilas. A cabeça termina com o *foramen occipitalis* em P 2 163.

Dos cortes e dos preparados totais resulta a reconstrução reproduzida em fig. 36.

4. Lábio

Com respeito a descrição morfológica do lábio veja os dados correspondentes na parte sôbre a morfologia da cabeça.

A articulação do lábio é feita na parte anterior do fim da gula e lateralmente das *buculae*. Embaixo do anteclípeo fica na parte superior um espaço para a passagem dos estiletes. Os estiletes que saem da bôca são fixados pelas listras longitudinais do anteclípeo e na parte basal do labrum entrando embaixo da ponta do labrum para dentro do lábio.

O labrum é uma duplicação da pele seguindo para a frente quase triangular, possuindo no seu interior sòmente poucos elementos elásticos. Articula no fim distal do anteclípeo e não possui músculos nem no anteclípeo.

Os cortes transversais pela inserção do láibo aqui referem-se os seguintes dados são reproduzidos na figura 5:

P 168: No corte transversal desenvolve-se o lábio da parte do esqueleto entre as duas *buculae* por estreitamento no sulco labial. Em continuação do sulco bucal forma-se o sulco labial, que possui listras laterais (veja fig. 5 c).

P 196: As listras do sulco labial aumentam, o labrum encosta-se estreitamente a êles, escondendo os estiletes para fora. O sulco labial ainda penetra mais (fig. 5 d).

P 245: O labrum fica mais estreito. As listras do sulco laibal passam por cima dos estiletes, incluindo-os definitivamente no sulco labial. O sulco labial atingiu a sua profundidade definitiva (fig. 5 e).

P 266: O fim da articulação do lábio na gula é atingido. O lábio separa-se da cabeça anterior (fig. 5 f).

P 294: O lábio fica, quando em repouso, embaixo da cabeça, aparecendo assim o seu lado dorsal com o sulco no desenho ventral (fig. 5 g).

O sulco que se abre dorsalmente fecha-se pouco atrás do fim do labrum por meio de dentes com listras longitudinais e correspondentes sulcos longitudinais (fig. 32). Quando começa o membro basal, o fechamento do sulco fica numa depressão entre dois aumentos longitudinais. As listras de fechamento (fig. 32 a_2) passam com um canto no lado esquerdo para dentro do sulco do lado oposto.

No meio e antes do fim do membro basal aproximam-se os aumentos laterias e o fechamento torna-se mais estreito. No limiar entre o membro da base e do meio (fig. 32 d) encostam-se os aumentos laterias e o fechamento passa para a profundidade, ficando muito estreito. No meio do membro medial (fig. 32 c) está o fechamento novamente na superfície.

No membro da ponta (fig. 32 e) modifica-se o modo de fechamento. A listra superior direita (RL) do corte vai do fim do membro medial (fig. 32 d) para baixo da listra esquerda, de forma que no corte transversal aparece um desdobramento em forma espiral. Antes da ponta o desdobramento torna-se mais plano, entrando na abertura oval do canal.

O membro da ponta e o fim do membro medial possuem cerdas sensíveis, aparentemente órgãos de recepção mecânica cujas bases possuem um aumento em forma de anel (fig. 34) que entra profundamente na quitina e está ligado com o interior por um canal. Dos dois ramos de nervos aproximam-se ramos diretamente à base das cerdas. Além disso, a superfície de todos os membros é tomada por cerdas curtas mas fortemente curvadas, que têm entre si quase o mesmo tamanho.

Em comparação aos heterópteros fitófagos como, por exemplo, *Edessa rufomarginata* Degeer (1773) (*Penitatomidae*), com o lábio fraco, as *Triatominae* possuem, de acôrdo com o seu modo predadoro de vida, um lábio forte, musculoso e móvel. Na inserção dos lados das *buculae* inserem-se em ambos os lados dois músculos fortes que durante a contração ao mesmo tempo servem para levantar e baixar o lábio, jogando, porém, o lábio para o lado durante de uma contração de um tempo só. A contra-inserção do abdutor superior encontra-se no tentório (fig. 5 n, MU 4), a do abdutor inferior distante do fim da gula (fig. 5 s, MU 5). Os membros do lábio possuem também músculos fortes que organizam-se — fora de alguns músculos transversais dequenos — num sistema muscular embaixo do sulco dos estiletes (fig. 32 a_1, MULI). Os músculos inserem-se no comêço do membro basal num tendão ventral e no fundo do sulco, no membro medial na parede ventral de lábio e também no fundo do sulco que em ambos os casos é reforçado em forma de quilha. Além disso, o membro medial possui em ambos os lados um grupo mais forte de músculos longitudinais que se insere basalmente no tendão da margem do membro, apicalmente na margem basal do último membro labial. No membro apical não se encontram músculos.

f) *Músculos da cabeça*

Os músculos do lábio foram apreciados na parte anterior.

Devem ser mencionados como músculos principais da cápsula crânica os seguintes (veja fig. 5):

1. *Musculos dilatator pharingi primus,*
2. *Musculus dilatator pharingi secundus,*
3. *Musculus dilatator pharingi tertius.*
   Detalhes, veja também na parte sôbre a faringe.
4. *Musculus adductor labiae:* inserção (P 196 e seguintes) com tendão nos lados internos das *buculae* (membrana de articulação do lábio) — contra-inserção no corpo principal do tentório na altura do fim da bomba salivar (P 518). O músculo consta de pequenos diferentes grupos que possuem uma inclinação diferente devido à inserção esticada.
   Efeito: O músculo estica o lábio. Durante a contração de um lado em combinação com o músculo seguinte movimentos laterais do lábio.
5. *Musculus abductor labiae*: Inserção abaixo do músculo anterior na fôlha interna do tentório — contra-inserção lateralmente no fundo da gula. O músculo constando também de pequenos grupos diferentes que divergem ligeiramente possuem no comêço um tendão que nasce na profundidade do sulco labial em P 196 atingindo no objeto da série 67 (fig. 5) 40 micra de largura e 3 micra de grossura seguindo até P 413 tendo assim um comprimento de quase 220 micra.
   Efeito: O músculo vira o lábio e coloca-o na posição de repouso (veja também o músculo anterior).
6. *Musculus protractor maxillae primus:* Inserção nos lados do sulco laminal nas *laminae maxillares* (P 168) — contra-inserção ventralmente no canal da maxila entre P 1 484 e P 1 575 fig. 5).
   Efeito: Movimento da maxila para a frente.
7. *Musculus protractor maxillae secundus:* Inserção atrás do anterior, no seu proseguimento encostando a êste (P 168) — contra-inserção também para trás seguindo a do músculo anterior, aproximando-se, porém, mais lateralmente ao canal.
   Efeito: Movimento da maxila para a frente, talvez em colaboração com o músculo anterior com contração de um lado provocando modificações na direção das maxilas.
8. *Musculus protractor mandibulae:* Inserção na parede mediana do fulcro (P 518 e seguintes) — contra-inserção na alavanca de articulação de mandíbula (P 805 e seguintes). Músculo muito forte.
   Efeito: Movimento da mandíbula para a frente.
9. *Musculus retractor maxillae primus:* Inserção dorsalmente no canal da maxila, quase na mesma altura que a inserção dos

protratores (P 1 526 e seguintes) — contra-inserção pouco antes do fim da cabeça no lado dorsal da parede crânica (P 2 107).
Efeito: Movimento das maxilas para trás.

10. *Musculus retractor maxillae secundus:* Inserção pouco atrás da inserção do músculo anterior (P 1 608 e seguintes). A inserção estende-se até P 1 813 no canal das maxilas — contra-inserção como no músculo anterior, mas mais dorsal.
Efeito: Movimento da maxvila para trás.

11. *Musculus retractor mandibulae:* Inserção no tendão que nasce no fim da mandíbula do seu canal (P 1 484) — contra-inserção na parede dorsal, pouco antes do fim da cabeça dorsalmente da inserção do músculo anterior.
Efeito: Movimento da mandíbula para trás.
Os últimos três retratores seguem na última parte bem juntos.

12. *Musculus retractor pistilli:* Inserção no tendão do pistilo da bomba salivar (P 588). A inserção é extensa, os grupos musculares divergem num ângulo agudo para o lado — contra-inserção seguindo o lado ventral do corpo principal do tentório. Sôbre a contra-inserção dêste músculo nos heterópteros encontram-se na literatura dados diferentes: Tower (1914) indica na *Anasa tristis* dois ramos musculares, dos quais um vai à "posterior ventral region of the head" e o menor "to the ventral surface of the lobes of the tentorium". Puri (1924) mostra no *Cimex* da sua fig. 7, pág. 91, que uma parte do músculo insere-se no fundo da faringe e uma outra na parede crânica anterior. Bugnion e Popoff (1911) escrevem sôbre *Graphosoma:* "Ce muscle qui rempli l'espace compris entre les branches postérieures du support chitineux, s'insère, d'une part, sur la tige du piston élargie en forme de lame." Weber (1930) dá, na sua fig. 139 (pág. 193), para *Revius personatus,* também dois pares de músculos da bomba salivar, nos quais um músculo insere-se na margem ventral do *foramen occipitalis* e um outro na frente ventralmente da parede crânica. Um exame feito dos músculos das *Triatominae* tomando em consideração as citadas considerações, deu em todos os estádios de evolução o mesmo achado, i.é, um par de músculos que insere-se exclusivamente no tentório.

13) *Musculus adductor antennae:* Inserção na margem basal do primeiro membro da antena com um tendão que segue para trás até a margem anterior dos olhos. Sòmente aqui começam as fibrilas do músculo — contra-inserção lateralmente aos músculos da faringe no teto do epicrânio pouco atrás dos olhos.
O músculo segue acima do *lobus opticus*.
Efeito: Adutor das antenas.

14. *Musculus abductor antennae*: Inserção na margem basal inferior do primeiro membro das antenas com um tendão que

segue para trás até a margem anterior dos olhos. Sòmente aqui começam as fibrilas do músculo — contra-inserção lateralmente ao músculo anterior no teto do epicrânio imediatamente atrás dos olhos. O músculo corre ventralmente encostado ao anterior.
Efeito: Abdutor das antenas.

15. *Musculus abductor hypopharingi:* Inserção no comêço do tentório — contra-inserção nas margens laterais da gula.
Efeito: Abdutor da hipofaringe.

16. *Musculus buccalis:* Inserção no fundo da cavidade bucal — contra-inserção no sulco bucal.
Efeito: Abdutor do fundo da cavidade bucal. Não foi possível esclarecer se êste músculo apóia por ampliação da cavidade bucal a sucção da musculatura faringeal.

17. *Musculi dilatatores oesophagi:* Inserção no esôfago dorsalmente do gânglio subesofagial — contra-inserção lateralmente no teto do epicrânio. Os músculos saem separando-se em forma de V.
Efeito: Aumento do lume do esôfago.

III. APRECIAÇÃO DOS RESULTADOS

A presente descrição do esqueleto da cabeça e dos órgãos principais (fora do sistema nervoso) da cabeça das *Triatominae* foi feita supondo que tôdas as partes da ectoderme têm a sua origem de uma camada unicelular. É mencionado que também os sistemas mais complicados, como o sistema mandíbula-maxila-tentório, devem ser explicados por invaginações. Aqui anato- histològicamente é interessante que o pólo basal da célula nunca, o apical sempre é apto de formar uma cutícula quitinosa.

Como exemplo deve ser citado o órgão "em forma de retorta" das maxilas e das mandíbulas: No corte mostram-se numerosas células cujo agrupamento irregular num grupo sólido parece contradizer esta hipótese. Na realidade, também essas células ectodermais da hipoderme seguem o sistema de camada única. Elas nascem da hipoderme da parede crânica e foram deslocadas por invaginação do tentório para dentro. Através de invaginação secundária e retrogressa, o tentório formou estiletes — através de escalas intermediárias filogenéticas de partes bucais mais primitivas. A parede externa dos estiletes é homóloga à da cabeça, os seus lumes, porém, à da cavidade abdominal. Dos lumes a hipoderme de formação regrediu na evolução ontogenética, bem como durante cada muda, e contraiu-se num "órgão em forma de retorta", conservando o seu caráter fortemente vegetativo e destinando-se à formação dos estiletes antes da muda. Os seus pólos apicais que formam quitina foram conservados como tais também neste deslocamento mas elas tomara ma forma de pontas estão em contato sòmente com fibrilas quitinosas (uma ou várias?) com as partes quitinosas anteriores das estiletes (grupo central). O pólo basal conservou também a

sua posição à membrana basal. Também êle tomou a forma de ponte, pois em continuação ao músculo que insere-se, partes do plasma foram transformadas em tonofibrilas (grupo de tonofibrilas no comêço da alavanca da articulação).

O número dos exemplos poderia ser ainda aumentado, merecendo aqui apenas menção o sistema hipofaringe-aparelho salivar: A parte total situada na cabeça do aparelho salivar é uma invaginação da parte ventral da cavidade bucal respectivamente da parte anterior da faringe. A hipofaringe é, ao contrário, uma combinação de uma evaginação da mesma parte (sulco faringeal) com uma evaginação secundária da cúpula (canal salivar de condução) que perfura entre o ponto de invaginação do aparelho salivar e do sulco faringeal o fundo da faringe. Os canais salvares que vão da bomba às glândulas salivares são também uma continuação do processo de invaginação da bomba salivar. O mesmo diz respeito ao tendão do *musculus retractor pistilli* (veja fig. 20 a).

Do mesmo ponto de vista deve ser considerada a formação de alavanca de articulação da mandíbula que está ligada estreitamente à formação do tentório. Esta última é uma invaginação em par da parede crânica desenvolvendo-se de uma formação inicial de dobras. As hipodermes estreitamente finas desta dobra formada pela *lamina maxillaris* e pelo fulcro incluem inicialmente os pares dos estiletes, cobrindo, porém, adiante no interior da cabeça as mandíbulas e maxilas uma por uma conservando o canal das mandíbulas durante o curto espaço o seu caráter como dobra até que a dobra torna-se como invaginação pura. O fim da dobra forma um arco quitinoso forte por engrossamento da sua quitina. Êste arco representa a alavanca de articulação da mandíbula, no qual insere-se o *musculus protractor mandibulae*. Durante o movimento para a frente da mandíbula a parede da dobra contrai-se feito dedo de luva. A mesma contração tem lugar no encurtamento do *musculus protractor maxillae* que, sem intermédio da alavanca de articulação, insere-se direitamente na parede do canal da maxila. Com respeito ao movimento fisiológico, é interessante que o efeito do protrator da mandíbula é aumentado pelo efeito da alavanca do arco essencialmente. O encurtamento maximal de quase 30% do músculo conduz por meio de um movimento simples de alavanca um na proporção maior movimento para a frente da mandíbula. A reprodução geométrica dá possìvelmente um movimento maximal para a frente da mandíbula de 50 a 60% do comprimentσ do protrator.

Um ponto importante do estudo da anatomia crânica das *Triatominae* é a questão da função do aparelho salivar: Como resulta já acima da observação da bomba salivar, esta parte tem uma estrutura forte, deixando admitir uma função integral. As glândulas salivares são relativamente pequenas em comparação com as de outras famílias de heterópteros. São, porém, plenamente produtivas e em insetos que recentemente não se alimentaram, cheias de secreção que também pode ser encontrada nos canais e na bomba (fixação com ácido ósmico). O aparelho de condução da bomba para dentro dos estiletes e através

dêstes até a ponta das maxilas é formado pelo canal de condução que termina numa ponta extremamente fina e que tem a sua continuação no canal salivar das maxilas. Acima já ficou explicado de que maneira chega a secreção nesse caminho para dentro do ponto da picada. A função da saliva no tecido da vítima ainda hoje não está bem clara em alguns pontos. O efeito venenoso não foi comprovado nas *Triatominae,* ao contrário às *Reduviidae* predadoras. O efeito hiperémico existe, mas é fraco. Se êste efeito fraco depende da deficiência de material estimulador, o da pequena quantidade da secreção injetada não pode ser explicada. Aparentemente a hiperemia não tem um papel tão importante para a vida das *Triatominae,* pois durante a picada de um vaso sangíneo existe bastante líquido alimentício. Sem dúvida, a saliva contém materiais antifibrinosos e talvez fermentos que induzem a uma digestão brévia das substâncias do sôro do sangue sugado. Neste sentido são as observações de Plateau de heterópteros predadoros, de Grunert, Zweigelt e Davidson de Rhynchotas fitófagas, das quais conclui-se a existência de fermentos que disolvem o amido. Substâncias hemolíticas não devem existir, pos ainda na primeira metade do intestino médio os eritrócitos mantêm-se intatos.

Que a saliva contenha substâncias várias deve ser admitido com segurança após os trabalhos de Fauré-Fremiet (1910) e Weber (1930). Pelo menos deve-se tratar de três substâncias diversas, de acôrdo com as formas das três células da glândula principal (células lipocrinas, ragiocrin-eritrófilas e ragiocrin-cianófilas). Deve-se observar ainda que também a glândula acessória parece possuir células ativas, por conseguinte representa uma glândula e não um reservatório, o que já foi explicado por Fauré-Fremiet.

Se nas *Triatominae* examinadas o canal de condução é muito fino e o canal maxilar também possui um lume muito estreito em favor do grande canal de sucção, deve-se esperar também só uma pequena quantidade da saliva no ponto da picada. Biològicamente, êste fato deve ser ligado ao reduzido efeito hemorrágico: O estímulo é notado pela vítima só depois da picada e mesmo assim só ligeiramente. Uma irritação do ponto da picada incontinenti provocaria movimentos de defesa imediatos e enérgicos da vítma, prejudicando a sucção.

E diz-se admitir que a estrutura particular das pontas das maxilas impede um entupimento dos canais das maxilas na perfuração do tecido da vítima. Sòmente após a entrada num vaso sanguíneo os canais são abertos pelo retorno da maxila esquerda. Uma observação crítica do aparelho salivar conduz a uma outra suposição: O citado aumento secundário do lume da cúpula que representa numa comparação anatômica o comêço da invaginação do inteiro aparelho salivar, não está fechado no seu comêço antes da hipofaringe, mas sim fechado apenas por dentes. De um lado, êste aumento serve a um equilíbrio de pressão da bomba salivar (veja encima); de outro lado, é de se esperar que pelos movimentos fortes do pistilo entra saliva neste fechamento por dentes para dentro da cavidade bucal. Através desta penetram os estiletes que aqui juntam-se num grupo para entrar mais adiante para

dentro do sulco labial. O deslisamento do grupo no sulco comprido, freqüentemente dificultado pela viração do lábio, exige uma preparação da parede do sulco a fim de reduzir a resistência. O lume do sulco foi então examinado em cortes com vários fixadores. Foi observado que nenhum líquido existe na fixação alcóólica. Na fixação com sublimado e ácido ósmico mostravam-se coágulos fortes no sulco e entre as mandíbulas e as maxilas de forma que o líquido lubrificante existe. Ao mesmo tempo foi prestada atenção às glândulas hipodermais, mas nenhuma glândula foi encontrada fora de um pequeno grupo de células glandulares no comêço da invaginação tentorial. Os grupos celulares citados são extremamente pequenos, dando no inseto freqüentemente uma impressão degenerada. É pouco provável que estas células forneçam a secreção lubrificante. Assim resta apenas a suposição de que a secreção salivar que entra na cavidade bucal tem esta finalidade. Isto seria uma paralela à função da glândula auxiliar, ímpar e dorsal das Psilidas (Homóptera) da qual Weber (1930) admite que ela não serve como nos aleurodies como glândula colagênea destinado à fixação dos ovos, mas sim que a sua secreção facilita o deslisamento do ovipositor.

IV. RESUMO

1. A estrutura externa e interna do esqueleto crânico de *Triatoma infestans* é descrita e microanatomia da cabeça é apresentada por meio de uma série de cortes transversais. Surgem algumas observações que estão em contradição aos dados da literatura mais nova (posição dos côndilos da cabeça posterior, pontos de origem de alguns músculos, tendão bem desenvolvido da bomba salivar, etc.).

2. Os órgãos da cabeça que servem diretamente ou indiretamente à alimentação são examinados detalhadamente: Tentório, faringe, aparelho salivar, partes bucais (mandíbulas, maxilas e lábio) e músculos da cabeça. É explicado que a estrutura complicada de algumas partes é mais fácil de ser compreendida quando ela é considerada como resultado de invaginações e evaginações. Dentro desta descrição não é referida a filogenia das partes do esqueleto.

3. O tentório sòmente serve à fixação das partes internas da cabeça mas sim também à condução dos estiletes. Trata-se de uma invaginação da parede crânica anterior cujo lume pode ser comprovado.

4. Por meio dos resultados microanatômicos e das observações "in vivo" em larvas de Bactrodes, é demonstrado o mecanismo do engulhamento.

5. O aparelho salivar é explicado como invaginação complicada do fundo da hipofaringe.

6. O pistilo da bomba salivar possui um tendão, no qual o retrator insere-se em forma de penas. A contra-inserção encontra-se exclusivamente na parte posterior do tentório.

7. A cúpula da bomba tem uma válvula de entrada e outra de saída. Em frente do desembocamento do canal condutor encontra-se

uma segunda válvula que aparentemente impede um flutuamento da saliva já injetada na maxila para dentro do canal condutor.

8. A cúpula possui em frente e em baixo do canal produtor de saliva um aumento secundário que representa o comêço da invaginação do aparelho salivar e deve ser considerado funcionalmente como reservatório equilibrador.

9. As mandíbulas têm para o protrator uma alavanca de articulação que reforça o efeito do músculo. A alavanca mostra-se como parte final posterior e engrossada do desdobramento do tentório que daqui em diante deve ser chamado "invaginação". A alavanca insere-se por intermédio de um arco de tonofibrilas indiretamente na parte final da mandíbula. Esta inserção é apresentada por uma reconstrução (fig. 35). O retrator da mandíbula insere-se com um tendão na parede do canal do tentório colada à mandíbula. O retrator tem a sua contra-inserção na parede superior e posterior da cabeça.

10. A inserção dos protratores das maxilas também é indireta (mas se malavanca de articulação, veja reconstrução em fig. 36), a dos retratores é direita. O contra-inserção dêstes últimos encontra-se na parede superior e posterior da cabeça.

11. As pontas das mandíbulas são especializadas numa forma que na picada fecham os dois canais (canal de alimentação e de saliva) abrindo-se sòmente no momento da sucção (fig. 30).

12. Ao contrário aos dados de literatura, é observado que o aparelho salivar tem função própria e que a secreção é expelida através do canal salivar maxilar.

V. LITERATURA

Baretto, A. L. de, 1919, Notas entomológicas I.: Estudos sôbre a anatomia do gênero Triatoma. Proboscida e tubo digestivo.
Brasil Médico, 33: 161-162.

Barreto, A. L. de, 1922, Notas entomológicas II.: Estudos sôbre a anatomia do gênero Triatoma. Aparelho salivar.
Memórias do Inst. O. Cruz, 15: 127-130, ests. 8-12.

Beier, Max, 1936-1938, Hemiptera-Heteroptera in Kuekenthals Handbuch der Zoologie. 4 Band, 2. Haelfte, 2 Teil: 2 040-2 204, 216 figs.

Bugnion, E. e Popoff, N. 1911, Les pieces buccales des Hemiptères (I. parte). Arch. de Zoologie expérimental et général, 5 Série, Tome VII: 643-674 ests. XXV-XXVII.

Costa Lima, A. de, 1940, Insetos do Brasil.
Escola Nac. de Agronomia, Série Didática, N.º 3, Rio de Janeiro.

Davidson, J., 1923, Biological studies of Aphis rumicis Linn. The penetration of plant tissues and the source of the food supply of aphids. Biol. 9.

Elson, J. A., 1937, A comparative study of Hemiptera.
Ann. Ent. Soc. Amer. 30: 579-597, 4 ests.

Grunert, M., 1901, Biologische Untersuchungen an Schaumzikaden. Diss. Berlin 1901.

PLATEAU, F., 1884, Recherches expérimentales sur les mouvements respiratoires des insects.
Bruxelles, 1884.

PONTE, E. del, 1950, Curso de Entomologia, III. Morfologia interna.
Sociedad Entomologica Argentina, Buenos Aires.

PURI, I. M., 1924, Studies on the anatomie of Cimex lectularius L.
Parasitology, 16: 84-97, 12 figs., 1 est.

TOWER, D. G., 1914, The mechanism of the mouth parts of the Squash Bug, Anasa tristis Degeer. Psyche, 21: 99-108, 2 ests.

WEBER, H., 1930, Biologie der Hemipteren, Berlin, pág. 543, 329 figs.

ZWEIGELT, F., 1914, Beitrage zur Kenntnis des Saugphaenomens der Blattlaeuse und der Reaktion der Pflanzenzellen.
Zbl. Bakter. II., 46.

Literatura mais detalhada veja com COSTA LIMA e WEBER.

VI. ABREVIAÇÃO NAS FIGURAS

A	membro apical do lábio
ACL	anteclipeo
AG	canal condutor da bomba salivar
AH	alavanca de articulação da mandíbula
AN	antena
AO	aorta
B	membro basal do lábio
BC	cerda
BP	placa basal
BPCL	placa basal do postclípeo
BR	membrana do anel basal
BUC	búcula
CO	ôlho complexo
CP	cúpula
CR	quimo-receptor
CSP	arco quitinoso
CU	cutícula
CV	nó quitinoso
CY	côndilos
CZ	cone quitinoso
DP	placa do teto
EL	fibrilas elásticas
EN	endocutícula
EP	epicrânio
EPC	epicutícula
EPI	epifaringe
EX	exocutícula
FK	corpo gorduroso
FL	listras de direção
FO	*foramen occipitalis*
FU	fulcrum
GB	gânglio subesofagiale
GE	articulação
GP	gânglio supraesofagiale
GU	gula
HD	lume da mandíbula
HKT	corpo principal do tentório
HM	células hipodermais da mandíbula
HS	tendão
HTR	traquéia principal da cabeça
HX	lume da maxila
HY	hipoderme
HYP	hipofaringe
HYX	células hipodermais da maxila
I	invaginação do aparelho salivar
IH	membrana intersegmental
IV	invaginação
IVT	invaginação do tentório
K	massa colagênea
KA	listras do sulco labial
KD	canal tentorial da mandíbula
KE	núcleo
KL	canal
KS	partes fundidas entre estiletes e canal tentorial
KU	cone do quimo-receptor
KW	parede crânica
KX	canal tentorial da maxila

L	listras longitudinais da hipofaringe
LAE	dobras longitudinais
LEI	listras do postclípeo
LI	lábio
LIF	depressão labial
LIR	sulco labial
LM	*lamina maxilaris*
LMD	*lamina mandibularis*
LMF	depressão laminal
LO	*lobus opticus*
LR	labrum
LU	aumento secundário da cúpula
M	membro medial do lábio
MD	mandíbula
ME	membrana de articulação
MH	cavidade bucal
ML	listras bucais
MR	sulco bucal
MU	músculo
MU1	*musculus dilatator pharyngi primus*
MU2	idem *secundus*
MU3	idem *tertius*
MU4	*musculus adductor labiae*
MU5	*musculus abductor labiae*
MU6	*musculus protractor maxillae primus*
MU7	idem *secundus*
MU8	*musculus protractor mandibulae*
MU9	*musculus retractor maxillae primus*
MU10	idem *secundus*
MU11	*musculus retractor mandibulae*
MU12	*musculus retractor pistilli*
MU13	*musculus adductor antennae*
MU14	*musculus abductor antennae*
MU15	*musculus abductor hypopharyngi*
MU16	*musculus buccalis*
MU17	*musculus dilatator oesophagi*
MUE	desembocamento
MULI	musculatura do lábio
MUR	músculos anelares
MX	maxila
MX_1	situação da maxila
MXL	maxila esquerda
MXR	maxila direita
N	nervo
NA	*nervus antennalis*
NF	*nervus frontolabrus*
NG	canal de alimentação da maxila (canal de sucção)
NT	sutura
OC	ocelo
OE	esôfago
PCL	postclípeo
PCT	*processus tentorii*
PET	parte periférica do tentório.
PH	faringe
PR	sulco faringeal
PS	camada prismática
PT	pistilo
QF	dobra transversal
QR	sulco transversal do fundo da cavidade bucal
RL	listra direita da cavidade bucal
RO	órgão em forma de retorta
SBB	agrupamento dos estiletes
SG	canais salivares fundidos
SG_1	canal salivar
SG_2	canal de ligação
SH	tendão
SH_3	tendão do *musculus abductor labiae*
SK	nó bucal
SKA	canal salivar das maxilas
SKU	comisura nervosa esofagial
SP	bomba salivar
ST	espaço intermediário
SU	covas esofagiais
SZ	células sensíveis
T	tentório
T_1	parte vertical do tentório
TF	fio terminal
TH	tórax
TO	tonofibrilas
TO_1	tonofibrilas entre tentório e parede crânica
TR	traquéia
V	parede do canal reforçada
V_1	fechamento aberto
V_2	fechamento fechado
VA_1	primeira válvula de saída da bomba salivar

VA_2	segunda válvula de saída da bomba salivar	VZ_1	fechamento aberto
		VZ_2	fechamento fechado
VE	válvula de entrada da bomba salivar	WG	ângulo da articulação
		X	entrada da faringe
VET	parte visceral do tentório	ZBM	agrupamento central das fibrilas elásticas na mandíbula
VP	*valvula pharyngialis*		
VR	fechamento do sulco labial	ZBX	agrupamento central das fibrilas elásticas na maxila
VS	aumento quitinoso em forma de tendão	ZF	processo centripetal da célula sensória
VT	invaginação do tentório		

Fig. 1. *Triatoma infestans,* cabeça vista de cima, lábio estendido.

Fig. 2. *Triatoma infestans,* cabeça vista de lado, lábio em repouso.

Fig. 3. *Triatoma infestans,* cabeça anterior vista de lado, depressão laminal aberta para demonstrar os nós bucais.

Fig. 4. Esquema das formações cuticulares: *a*) esquema duma listra de inserção no corte transversal. *b*) esquema dum côndilo,. *c*) esquema de uma dobração. A seta denomina a altura do corte transversal desenhado. *d*) esquema da invaginação do tentório de um heteróptero. *e*) e *b*) representam aumentos da cutícula, *c*) e *d*) dobrações verdadeiras.

Fig.. 1. *Triatoma infestans,* Kopf von oben, Labium vorgestreckt

Fig. 2. *Triatoma infestans,* Kopf von der Seite, Labium in Ruhestellung.

Fig. 3. Triatoma infestans, Vorderkopf von der Seite, Laminalfurche geöeffnet, um die Schlundknopfe zu zeigen.

Fig. 4. Schemata von Cuticularbindungen: *a*) Schema einer Insertionsleiste im Querschnitt, *b*) Schema einer Condyle, *c*) Schema einer Einfaltung. Der Pfeil gibt die Ebene des abgebildeten Querschnittes an. *d*) Schema der Invagination des Tentoriums einer Heteroptere. *a*) und *b*) stellen Verdickungen der Cuticula dar, *c*) und *d*) echte Einfaltungen.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz
Tomo 50, 1952

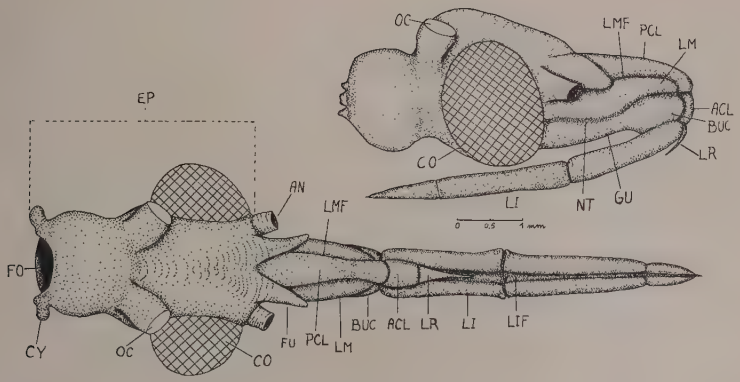


Fig. 2

Fig. 1

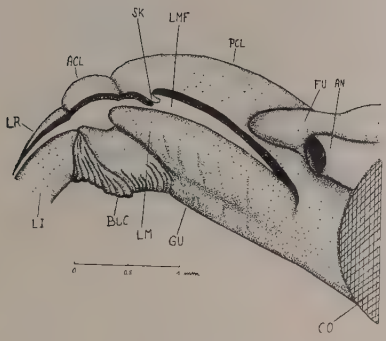


Fig. 3

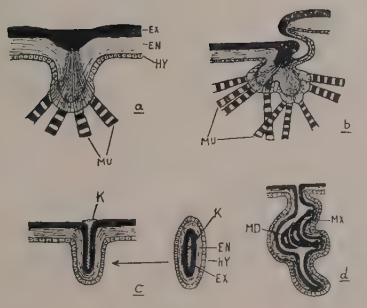


Fig. 4

Fig. 5. *a*) a *t*) Cortes característicos pela cabeça da série dos cortes transversais n.° 67. Explicações veja texto.

Fig. 5. *a*) bis *t*) Kennzeichnende Schnitte durch den Kopf aus der Querschnittsserie Nr. 67. Erklaerung siehe Text.

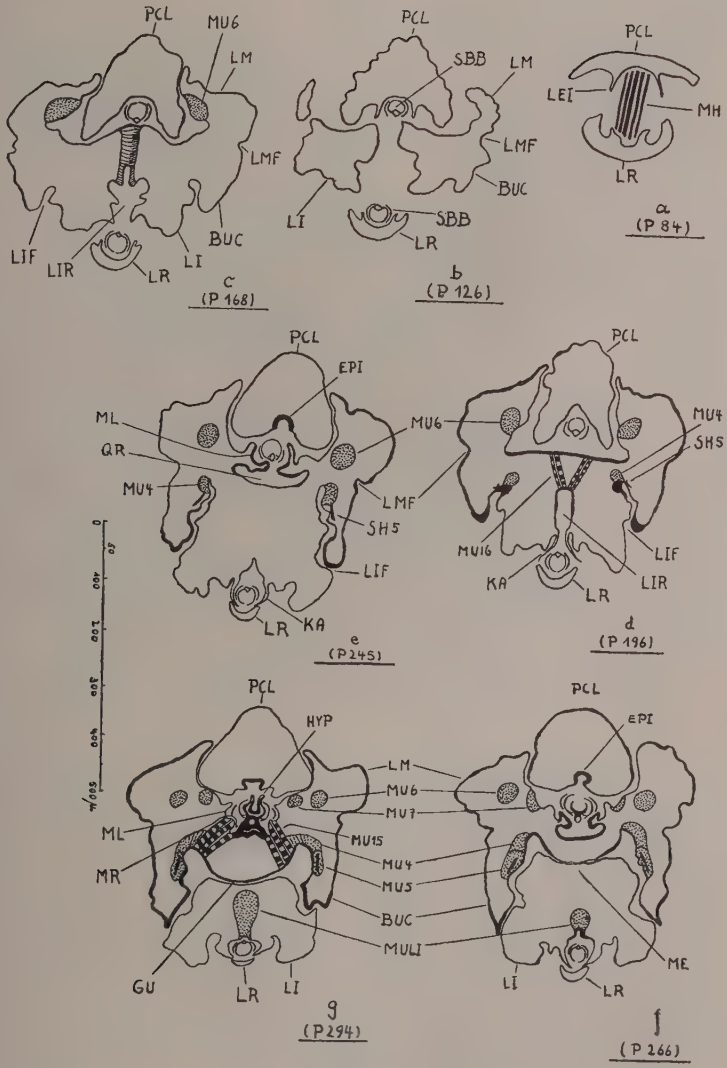

PCL
MU6
LM
LMF
BUC
LIF
LIR
LR
LI
c
(P 168)
PCL
SBB
LM
LMF
BUC
LI
SBB
LR
b
(P 126)
PCL
LEI
MH
LR
a
(P 84)
PCL
EPI
ML
QR
MU4
MU6
LMF
SHS
LIF
LR
KA
e
(P 245)
PCL
MU4
SHS
MU16
LIF
KA
LR
LIR
d
(P 196)
PCL
HYP
LM
MU6
MU7
ML
MU15
MR
MU4
MU5
BUC
MULI
GU
LR
LI
g
(P 294)
PCL
EPI
LI
LR
ME
f
(P 266)

Fig. 5 a-g

Mem. Inst. Oswaldo Cruz
Tomo 50, 1952

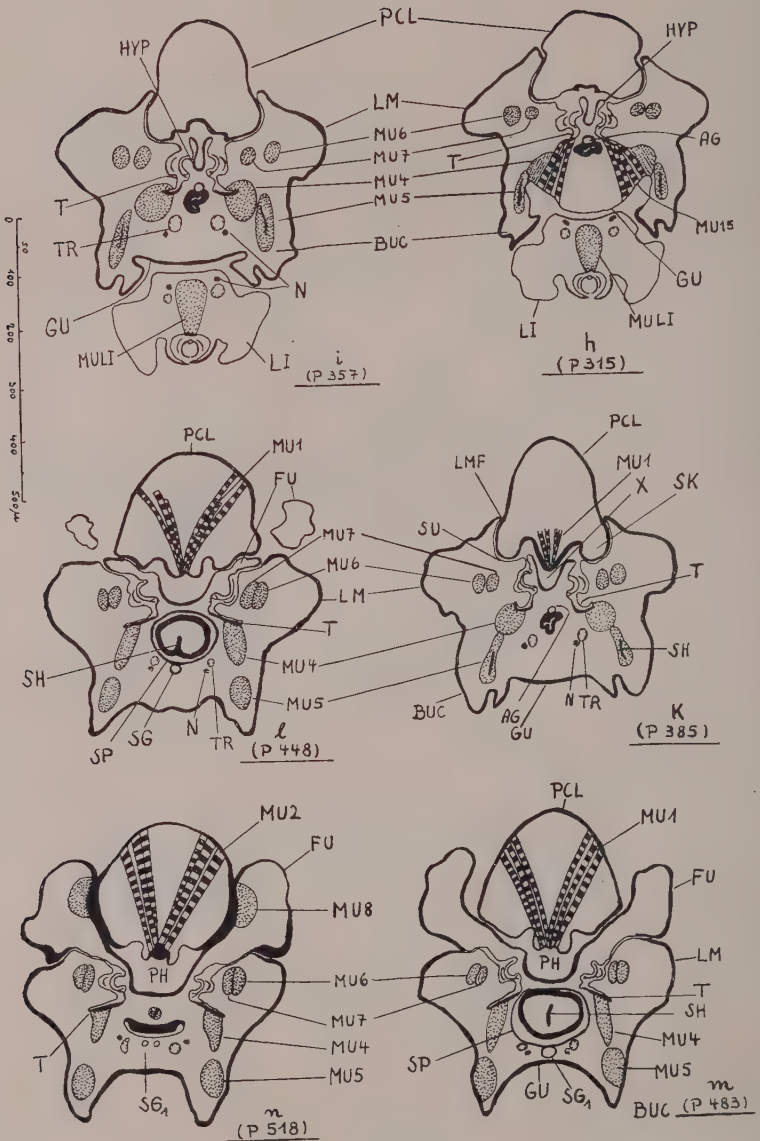


Fig. 5 h-n

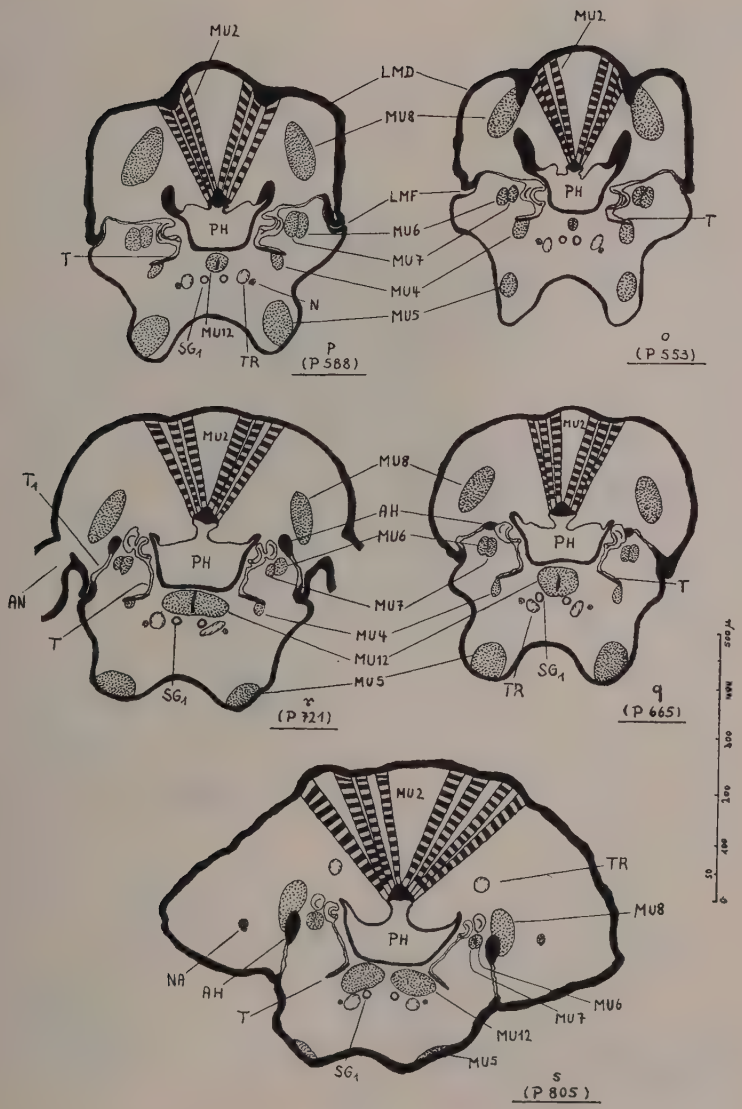

MU2
LMD
MU8
LMF
MU6
MU7
MU4
MU5
PH
T
N
MU12
SG1
TR
P
(P 588)
o
(P 553)
T1
AN
AH
SG1
(P 721)
(P 665)
NA

Fig. 5 o-s

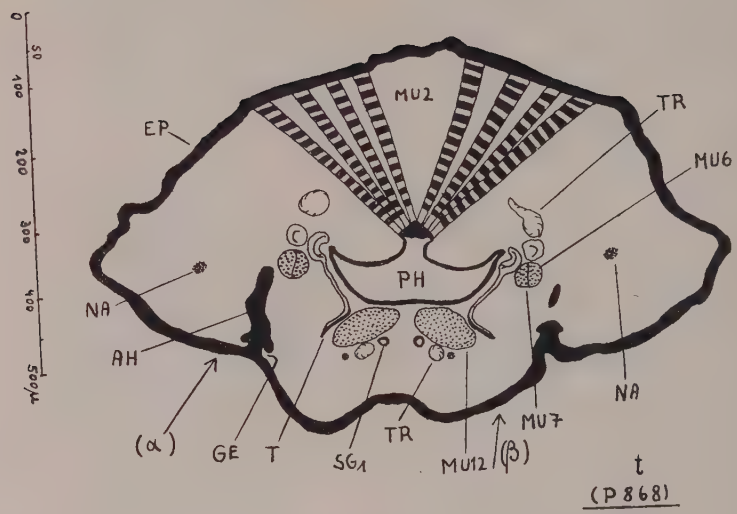


Fig. 5 t

Fig. 6. *a*) a *g*) Cortes característicos pelo tentório (série n.° 67). Explicações, veja texto.

Fig. 6. *a*) bis *g*) Kennzeichnende Schnitte durch das Tentorium (Serie Nr. 67). Erklaerung siehe Text.

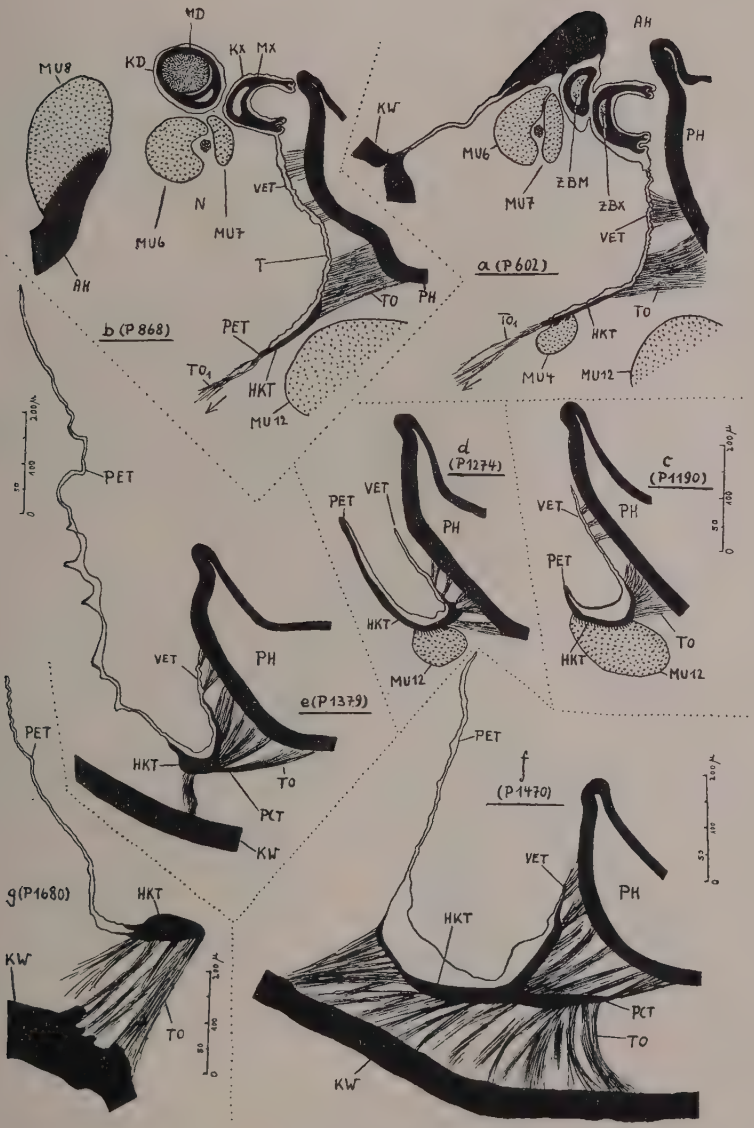

MD
KD
KX
MX
MU8
N
MU6
MU7
VET
T
AH
TO
PH
b (P 868)
PET
TO1
HKT
MU 12
KW
AH
MU6
MU7
ZBM
ZBX
PH
VET
a (P 602)
TO1
HKT
TO
MU4
MU12
PET
d
(P1274)
VET
PH
PET
HKT
MU12
c
(P1190)
VET
PH
PET
TO
HKT
MU12
PET
VET
PH
HKT
e(P1379)
TO
PCT
KW
PET
f
(P1470)
VET
PH
HKT
PCT
TO
KW
g(P1680)
HKT
KW
TO

Fig. 6 a-g

Fig. 7. Corte transversal pela epifaringe com um quimo-receptor.

Fig. 8. Reconstrução das partes quitinosas de um quimo-receptor do epifaringe com fio nervoso.

Fig. 9. Corte longitudinal pela epifaringe e pelo comêço do teto da faringe. Hipoderme ponteada. As setas indicam a altura do corte transversal P 385 da série n.º 67, atrás dela a faringe começa.

Fig. 7. Querschnitt durch den Epipharynx mit einem Chemorezeptor.

Fig. 8. Rekonstruktion der Chitinteile eines Chemorezeptors aus dem Epipharynx mit dem Nervenfaden.

Fig. 9. Laengsschnitt durch den Epipharynx und den Anfang des Pharynxdaches. Hypodermis punktiert. Die Pfeile geben die Querschnittsebene P 385 der Serie Nr. 67 an, hinter der der Pharynx beginnt.

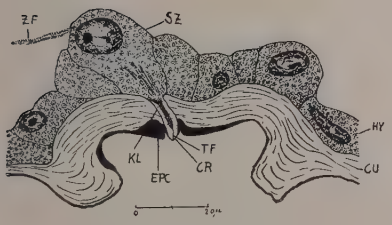


Fig. 7

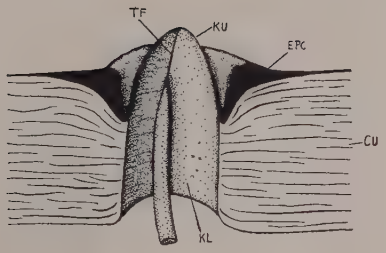


Fig. 8

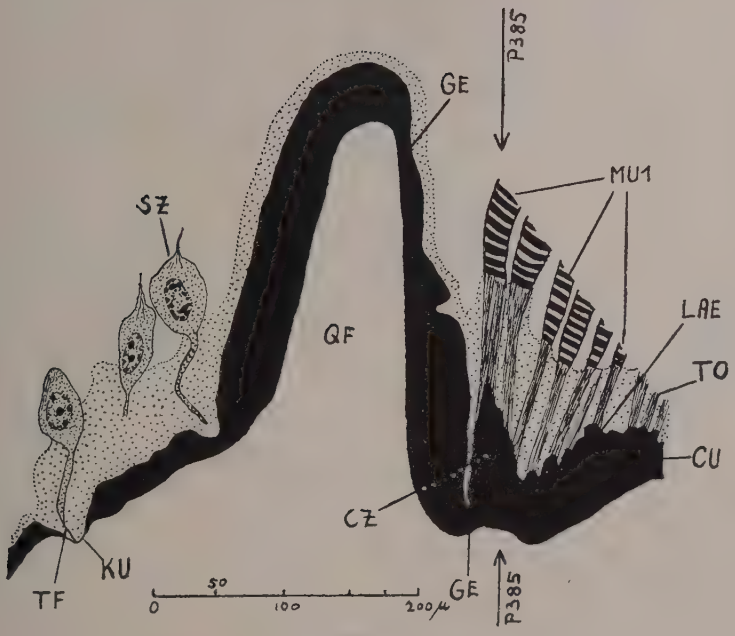


Fig. 9

Fig. 10. Cortes transversais pela faringe em diferentes alturas com um aumento igual.

Fig. 10. Querschnitte durch den Pharynx in verschiedenen Ebenen bei gleicher Vergroesserung.

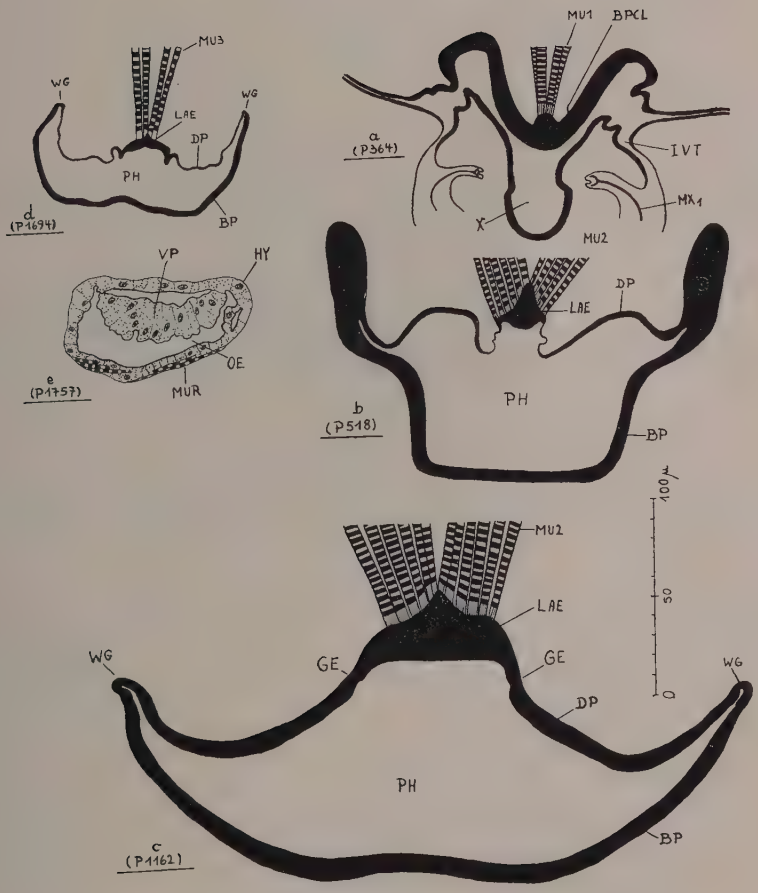

MU3
WG
WG
LAE
DP
PH
BP
d
(P1694)
VP
HY
OE
MUR
e
(P1757)
MU1
BPCL
a
(P364)
IVT
MX1
X
MU2
DP
LAE
PH
b
(P518)
BP
100µ
50
0
MU2
LAE
WG
GE
GE
WG
DP
PH
BP
c
(P1162)

Fig. 10

Fig. 11. Ângulo da articulação da faringe com maxila e mandíbula no canal tentorial num corte transversal (WG corresponde ao ponto igual na fig. 10).

Fig. 12. Corte transversal pela *valvula pharyngealis*.

Fig. 13. Corte transversal em P 1 964 na altura dos *musculi dilatatores oesophagi* (MU 17) na região estreita em forma de pescoço do epicrânio.

Fig. 11. Gelenkwinkel des Pharynx mit Maxille und Mandibel im tentorialen Kanal im Querchnitt (WG entsprechend der gleichen Stelle in Fig. 10).

Fig. 13. Querschnitt durch die *valvula pharyngealis*.

Fig. 13. Querschnitt in P 1 964 in Hoehe der *musculi dilatatores oesophagi* (MU17) in der halsartig eingeschnuerten Region des Epicraniums.

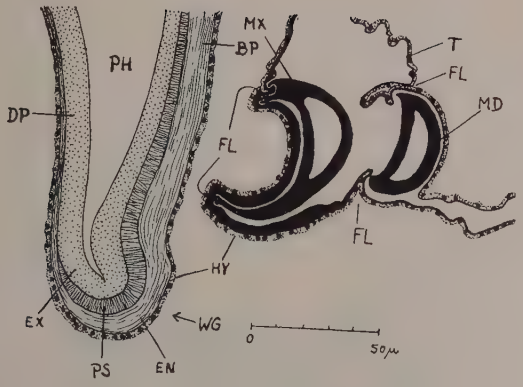


Fig. 12

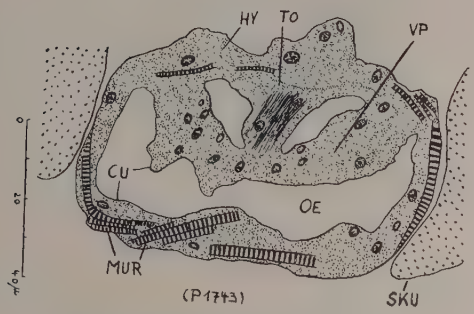
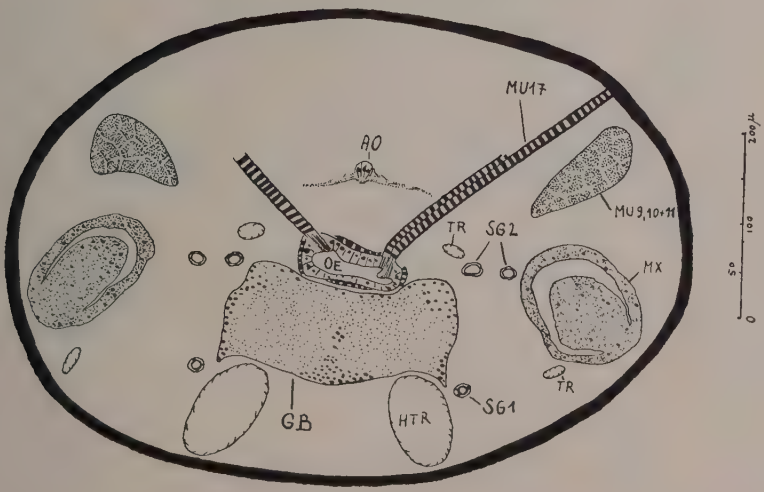


Fig. 11



(P 1964)

Fig. 13

Fig. 14. Corte longitudinal esquemático pela região do estreitamento em forma de pescoço para a demonstração do movimento de engulhamento. Em *a*) as últimas fibrilas de MU 2 contraíram-se e a faringe sugou uma gôta de sangue para trás. A válvula está fechada, pois MU 3 está esticado. Em *b*) as últimas fibrilas de MU 2 esticavam-se, o teto elástico da faringe puxou a gôta sanguínea pela válvula aberta pela contração de MU 3 para dentro do esôfago cujo primeiro grupo dos músculos anelares é relaxado enquanto contraiu-se MU 17. Pela contração dos *musculi anelares* e relaxamento de MU 17 e dos *musculi anelares posteriores* na continuação (veja *a*), continua o movimento de engulhamento.

Fig. 14. Schematischer Laengsschnitt durch die Region der halsartigen Einschnuerung zur Darstellung der Schluckbewegung. In *a*) haben die letzten Fasern von MU2 sich kontrahiert, der Pharynx hat einen Bluttropfen nach hinten gesogen. Die Valvula ist geschlossen, da MU3 gestreckt ist. In *b*) haben sich die letzten Fasern von MU2 gestreckt, das elastische Pharynxdach hat den Bluttropfen durch die Valvula, die durch Kontraktion von MU3 geoeffnet ist, in den Oesophagus gepresst, dessen erste Ringmuskelgruppe erschlafft ist, waehrend sich MU17 kontrahiert hat. Durch Kontraktion der Ringmuskeln und Erschlaffen von MU17 und der hinteren Ringmuskeln im weiteren Verlauf (siehe a) geht die Schluckbewegung weiter.

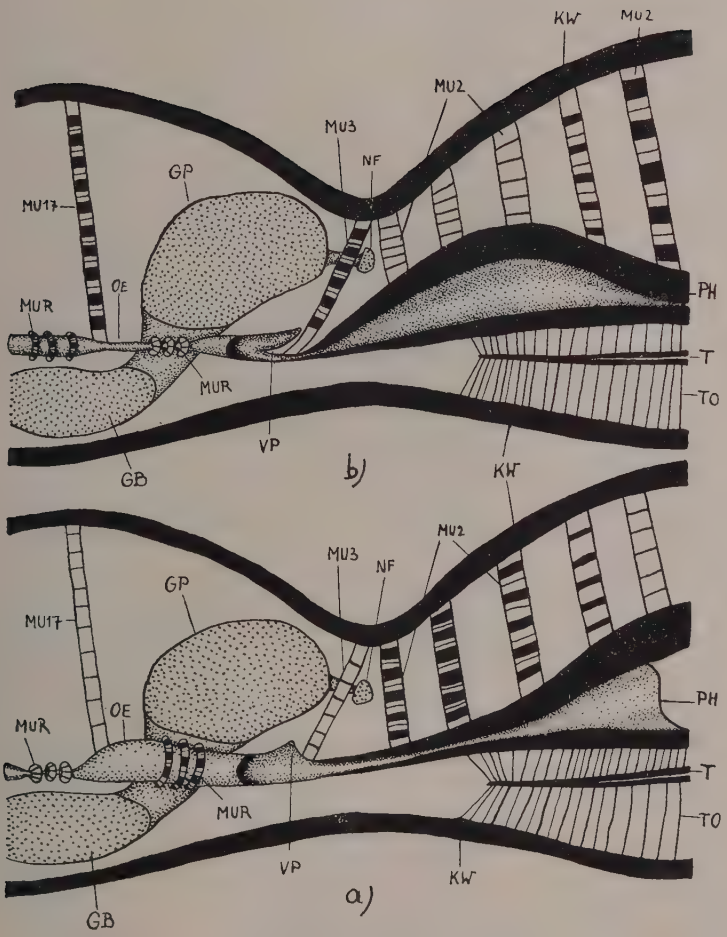

KW
MU2
MU2
MU3
NF
GP
MU17
OE
MUR
PH
T
TO
MUR
VP
GB
b)
KW
MU2
MU3
NF
GP
MU17
OE
MUR
PH
T
TO
MUR
VP
KW
a)
GB

Fig. 14 a-b

Fig. 15. Corte transversal no *foramen occipitalis* com partes de esqueleto do tórax.

Fig. 16. Corte transversal logo atrás dos olhos com MU3.

Fig. 17. Corte transversal na margem posterior dos olhos com a faringe fixada por tonofibrilas.

Fig. 15. Querschnitt am Hinterhauptsloch mit Skeletteilen des Thorax.

Fig. 16. Querschnitt kurz hinter den Augen mit MU3.

Fig. 17. Querschnitt am Hinterrand der Augen mit dem durch Tonofibrillen befestigten Pharynx.

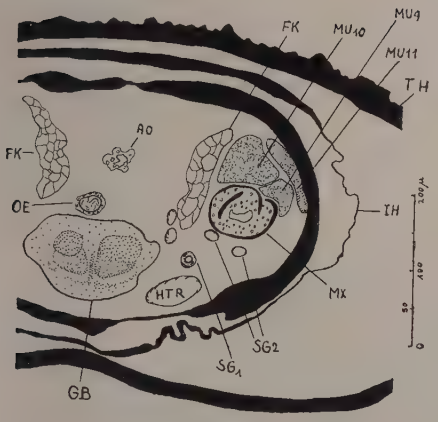


Fig. 15

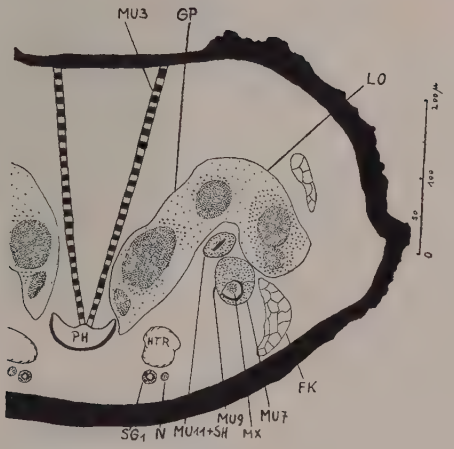


Fig. 16

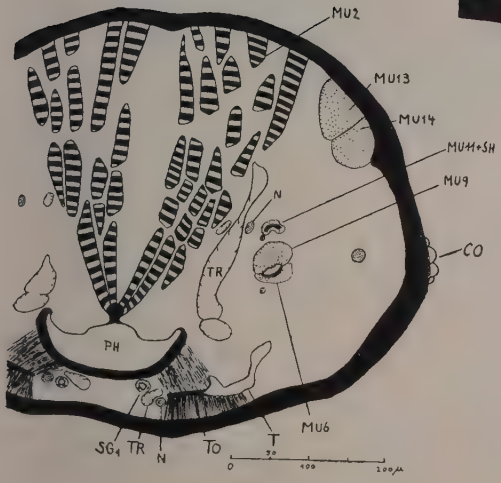


Fig 17

Fig. 18. Corte da fig. 17 grandemente aumentado.

Fig. 18. Ausschnitt aus Fig. 17 staerker vergroessert.

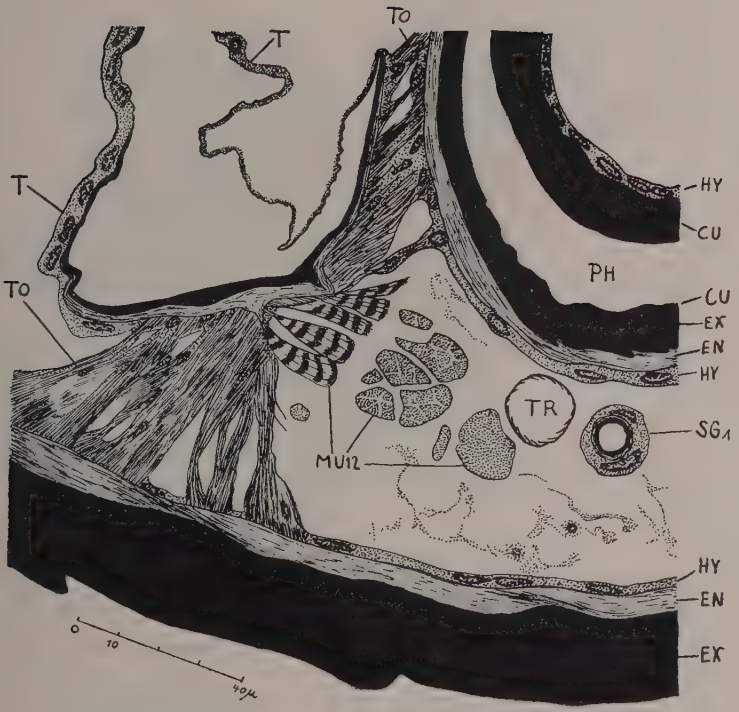


Fig. 18

Fig. 19. Cortes característicos da série n.° 67 dos cortes transversais através do sistema do aparelho salivar de *Triatoma infestans* (Larva no II estádio) (explicação, veja no texto).

Fig. 19. Kennzeichnende Schnitte aus der Querschnittserie 67 durch das System des Speichelapparates von *Triatoma infestans* (Larve im 3. Stadium). Erklaerung siehe Text.

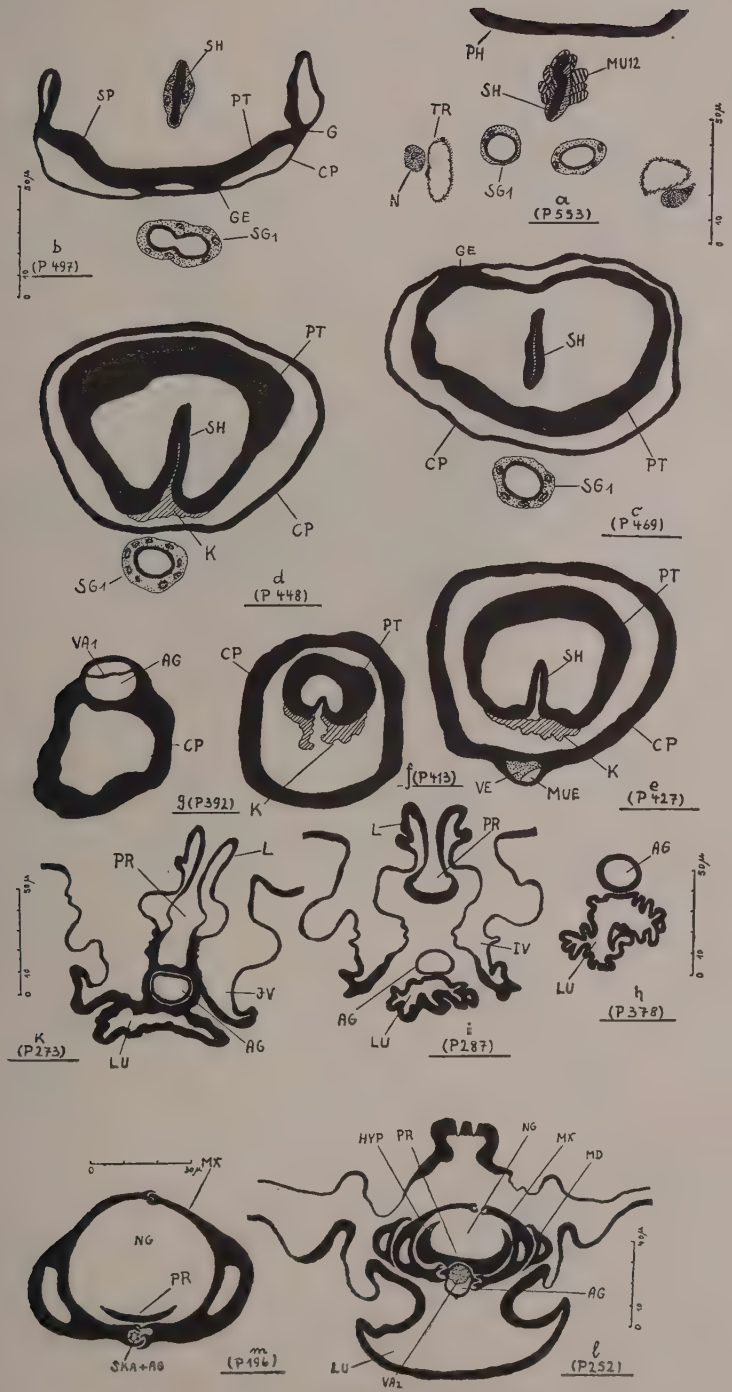

SH
SP
PT
G
CP
GE
SG1
b
(P 497)
PH
MU12
SH
TR
N
SG1
a
(P 553)
GE
SH
CP
PT
SG1
c
(P 469)
PT
SH
CP
K
SG1
d
(P 448)
VA1
AG
CP
PT
CP
g (P 392)
K
f (P 413)
PT
SH
CP
K
VE
MUE
e
(P 427)
PR
L
IV
AG
LU
K
(P 273)
L
PR
IV
AG
LU
i
(P 287)
AG
LU
h
(P 378)
MX
NG
PR
SKA+AG
m
(P 196)
HYP
PR
NG
MX
MD
AG
LU
VA1
l
(P 252)

Fig. 19

Fig. 20. a) Corte transversal pelo tendão do MU 12 e pelos dois canais salivares principais; *b*) ponto de fusão dos canais; *c*) aproximação dos canais salivares fundidos à cúpula; *d*) desembocamento do canal salivar para dentro da cúpula com válvula.

Fig. 21. Alguns cortes transversais pela ponta do canal produtor.

Fig. 20. *a*) Querschnitt durch die Sehne des MU12 und die beiden Hauptspeichelgaenge, *b*) Verschmelzungspunkt der Gaenge, *c*) Annaeherung der verschmolzenen Speichelgaenge an die Cupula, *d*) Muendung des Speichelganges in die Cupula mit Valvula.

Fig. 21. Einige Querschnitte durch die Spitze des Ausfuehrganges.

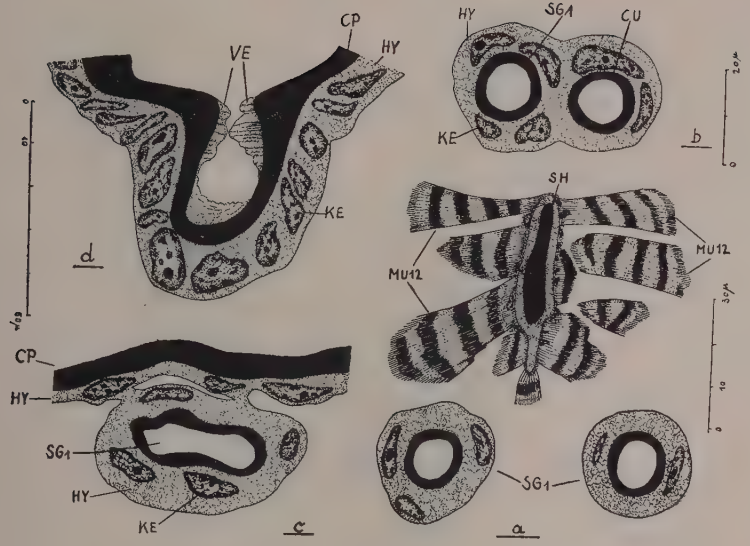
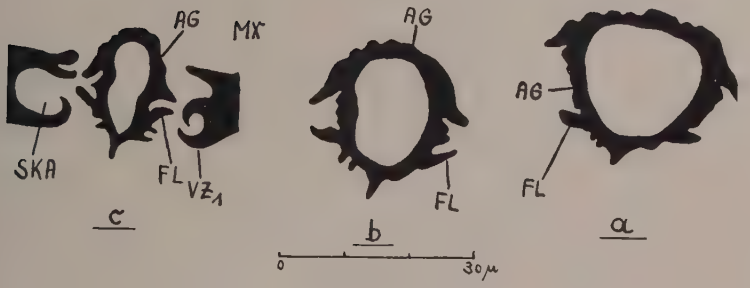


Fig. 20 a-d



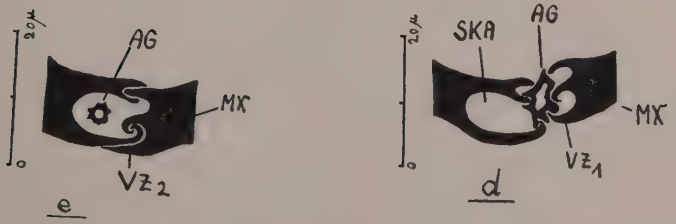


Fig. 21 a-d

Fig. 22. Aspecto externo da bomba salivar.

Fig. 22. Aussenansicht der Speichelpumpe.

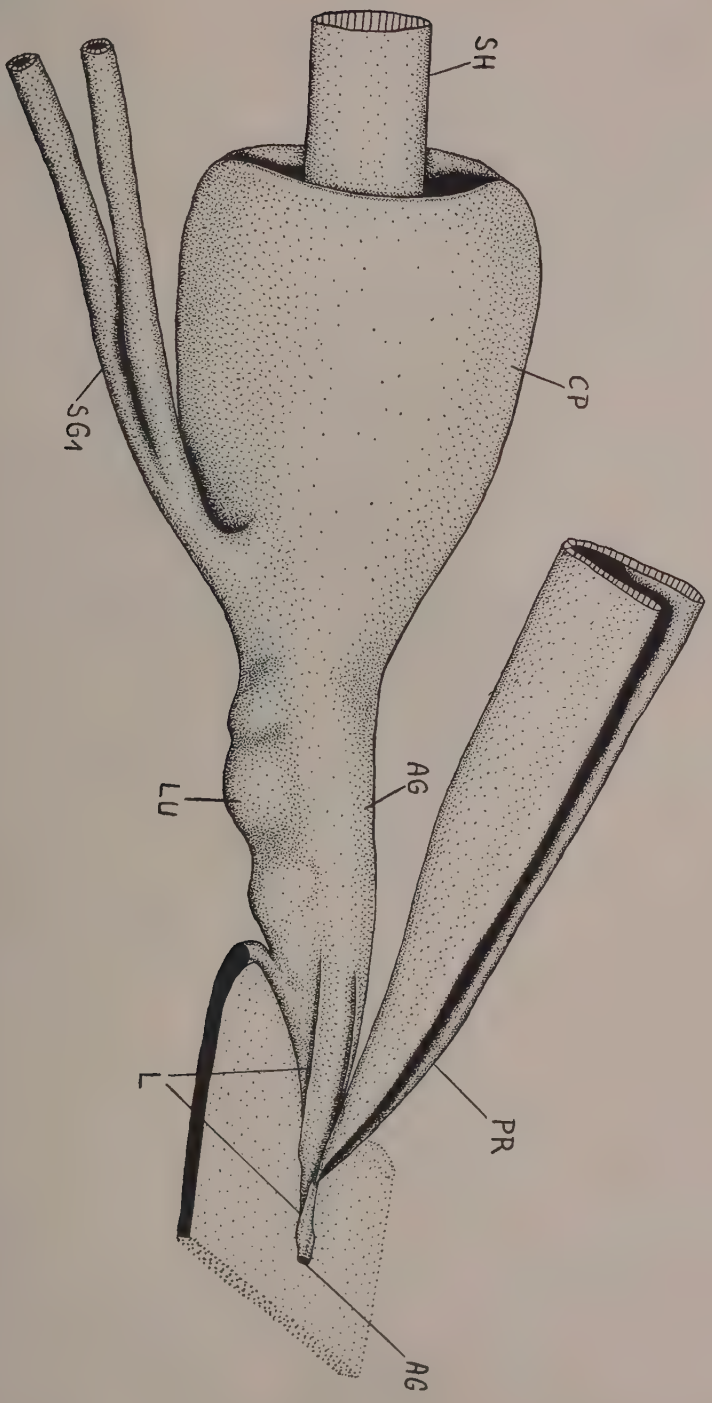


Fig. 22

Fig. 23. Reconstrução da bomba salivar no corte longitudinal indicando parte da maxila ponteada.

Fig. 23. Rekonstruktion der Speichelpumpe im Laengsschnitt, Teil der Maxille punktiert angedeutet.

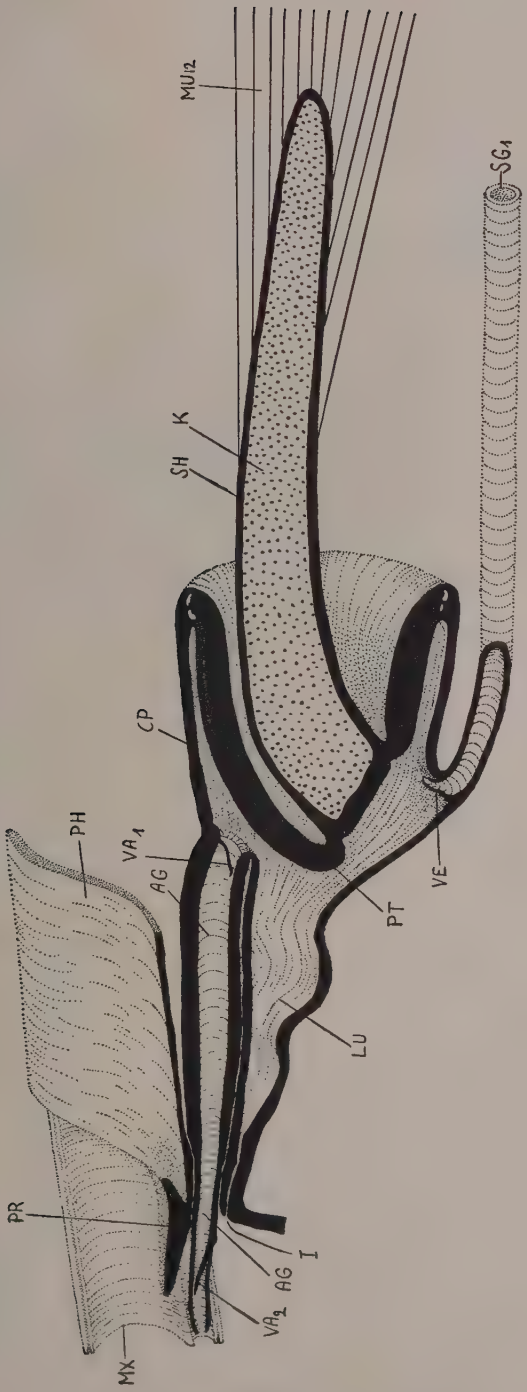


Fig. 23

Fig. 24. Corte transversal pelo agrupamento dos estiletes ao deixar a cavidade bucal ainda incluído no sulco parcialmente fechado do anteclípeo.

Fig. 25. Ponta da mandíbula vista de lado.

Fig. 26. Três dentes da ponta da mandíbula fortemente aumentados.

Fig. 24. Querschnitt durch das Stechborstenbuendel beim Verlassen der Mundhoehle, noch in der unvollstaendig geschlossenen Rinne des Anteclypeus eingeschloesen.

Fig. 25. Spitze der Mandibel von der Seite.

Fig. 26. Drei Zaehne der Mandibelspitze staerker vergroessert.

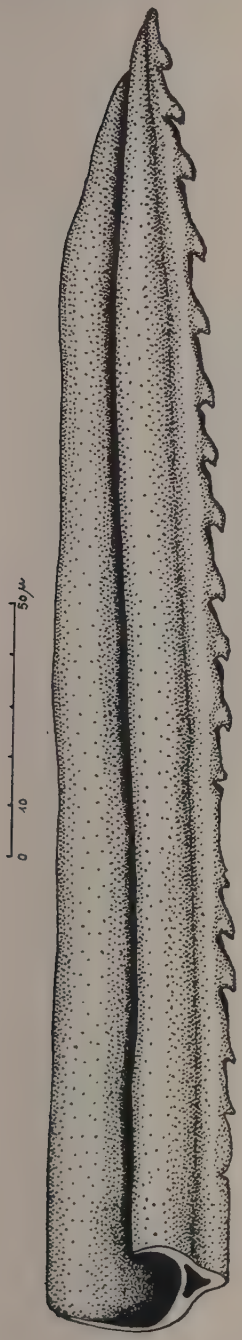


Fig. 25

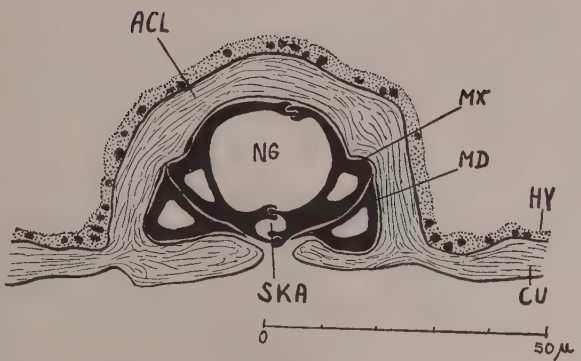


Fig. 24

Fig. 26

Fig. 27. Cortes transversais característicos pela mandíbula e a sua vizinhança. Explicação no texto. Hipoderme ponteada, músculos no corte transversal ligeiramente ponteados e tonofibrilas fortemente ponteados.

Fig. 27. Kennzeichnende Querschnitte durch die Mandibel und deren Umgebung. Erklaerung siehe Text. Hypodermis punktiert angedeutet, Muskeln im Querschnitt locker punktiert Tonofibrillen eng punktiert.

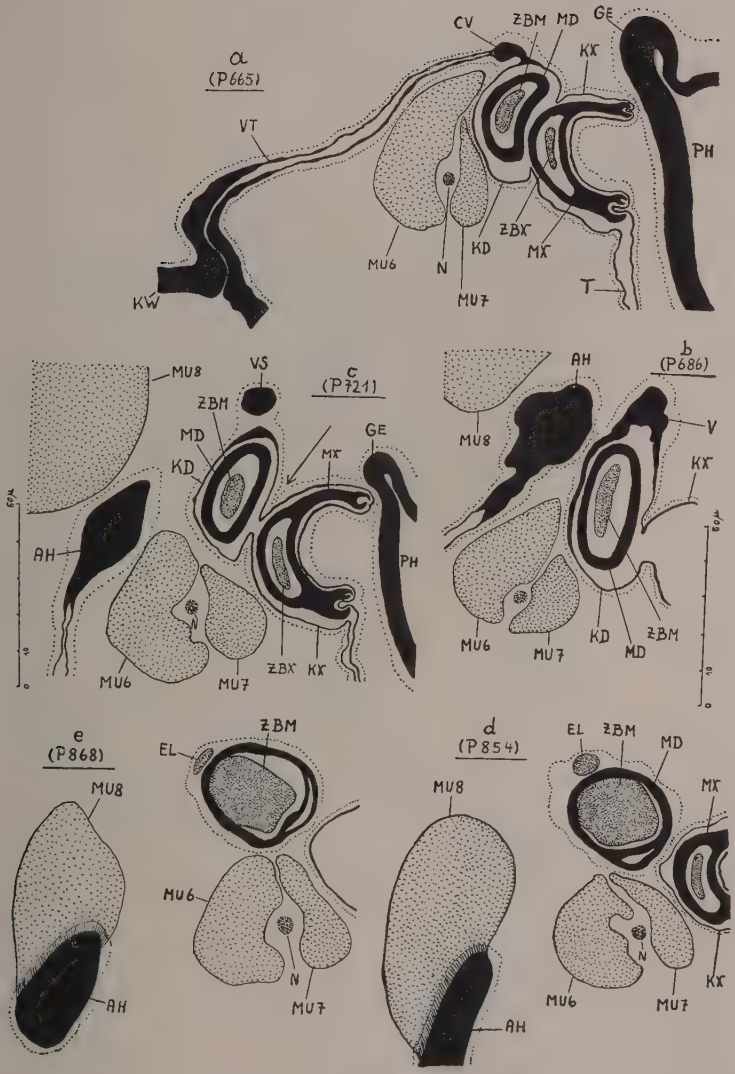

a
(P665)
CV
ZBM
MD
GE
KX
VT
PH
ZBX
MX
KD
MU6
N
MU7
T
KW
b
(P686)
AH
MU8
V
KX
MU6
MU7
KD
MD
ZBM
c
(P721)
MU8
VS
ZBM
MD
KD
MX
GE
PH
AH
MU6
MU7
ZBX
KX
e
(P868)
MU8
AH
EL
ZBM
MU6
N
MU7
d
(P854)
MU8
AH
EL
ZBM
MD
MX
N
MU6
MU7
KX

Fig. 27 a-c

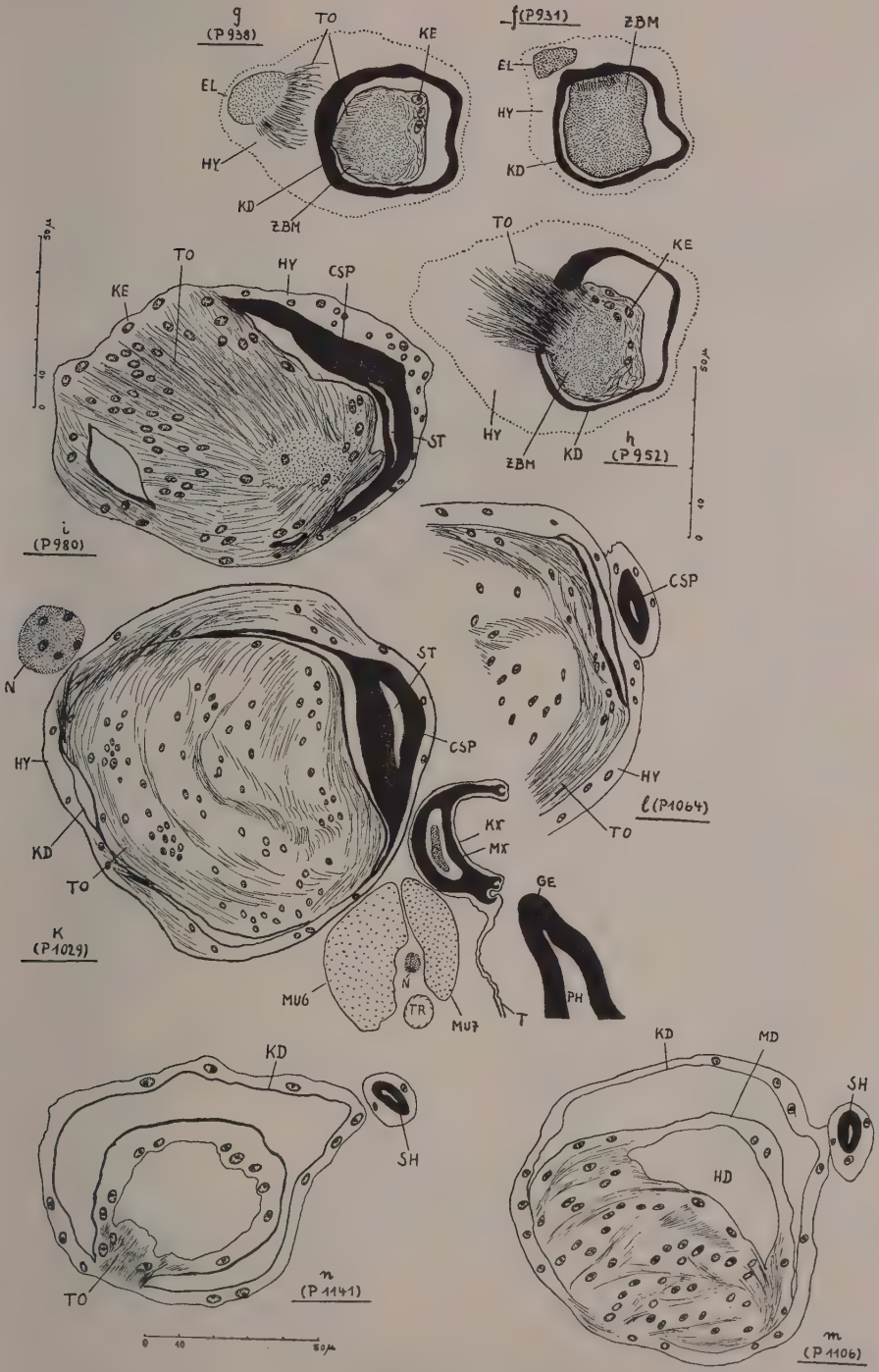

g
(P938)
TO
KE
EL
HY
KD
ZBM
f (P931)
ZBM
EL
HY
KD
TO
KE
HY
CSP
KE
ST
i
(P980)
TO
KE
HY
ZBM
KD
h
(P952)
CSP
HY
TO
ℓ (P1064)
N
ST
CSP
HY
KD
TO
K
(P1029)
KX
MX
GE
MU6
N
TR
MU7
T
PH
KD
SH
TO
n
(P1141)
KD
MD
SH
HD
m
(P1106)

Fig. 27 f-n

Fig. 28. Demonstração da parte parietal da alavanca de articulação da mandíbula. A parte interna foi cortada, aqui insere-se o protrator.

Fig. 29. Cortes transversais das partes bucais. *a*) perto da ponta, pouco antes da abertura do canal salivar; *b*) na altura do aumento anterior da maxila; *c*) maxilas atrás do fechamento; *d*) maxila no meio do lábio, os dentes abriram devido ao corte, *a*), *b*), *c*) correspondendo às setas em fig. 30.

Fig. 30. Pontas das maxilas direita e esquerda.

Fig. 28. Darstellung des parietalen Teils des Artikulationshebels der Mandibel. Der innere Teil ist angeschnitten, hier inseriert der Protraktor.

Fig. 29. Querschnitte durch die Mundteile: *a*) nahe der Spitze, kurz vor der Oeffnung des Speichelkanals, *b*) in der Hoehe der vorderen Ausbuchtung der Maxille, *c*) Maxillen hinter der Verschlusseinrichtung, *d*) Maxillen in der Mitte des Labiuns, die Verzahnungen sind durch den Schnitt geloest worden. *a*), *b*) und *c*) entsprechend den Pfeilen in Fig. 30.
Der Pfeil gibt die Ebene des abgebildeten Querschnittes an.

Fig. 30. Spitzen der rechten und linken Maxille.

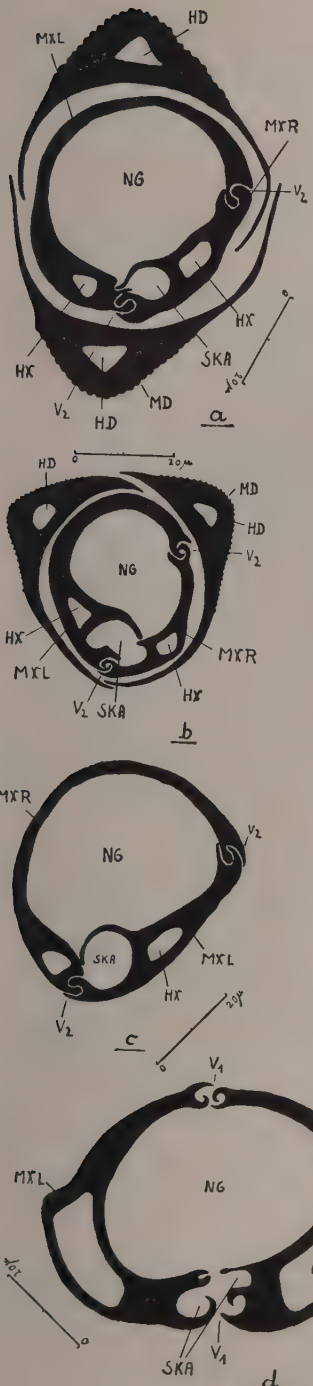


Fig. 29 a-d

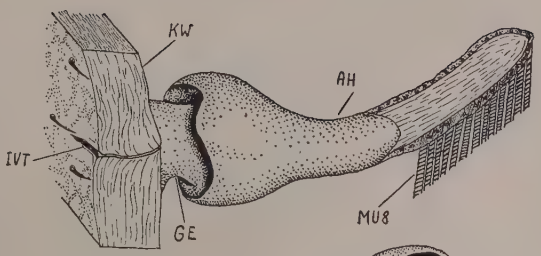


Fig. 28

Fig. 30

Fig. 31. Cortes característicos pela maxila da série n.º 67 dos cortes transversais. Explicação no texto.

Fig. 31. Kennzeichnende Schnitte durch die Maxille aus der Querschnittsserie 67. Erklaerung siehe Text.

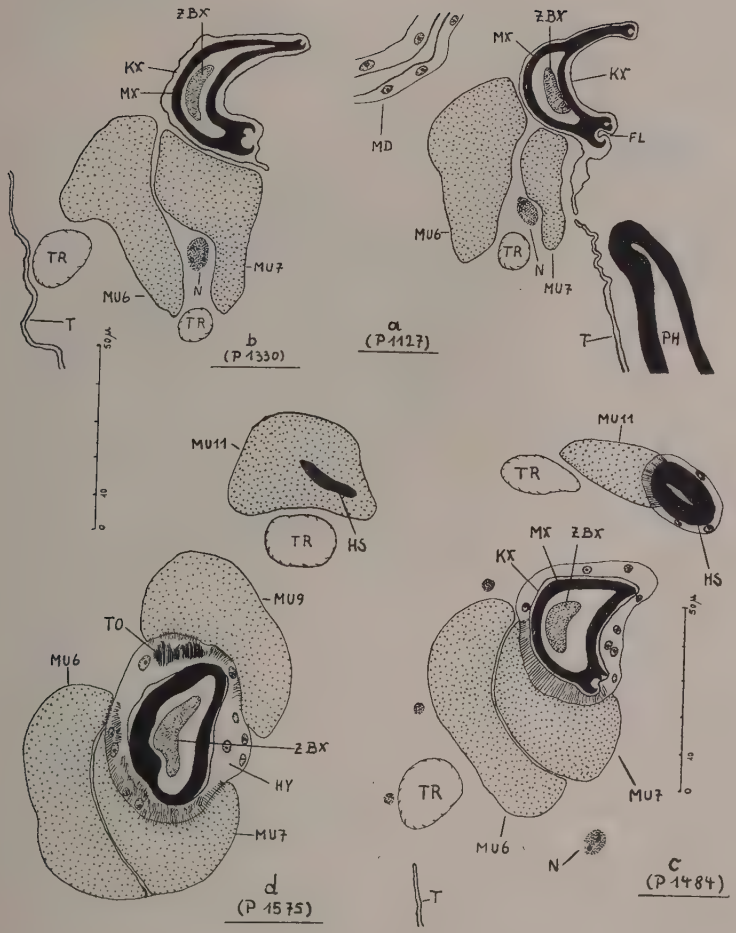

ZBX
KX
MX
TR
MU7
MU6
N
T
b
(P 1330)
MD
FL
PH
a
(P 1127)
MU11
HS
MU9
TO
HY
d
(P 1575)
c
(P 1484)
50µ
0
10

Fig. 31 a-d

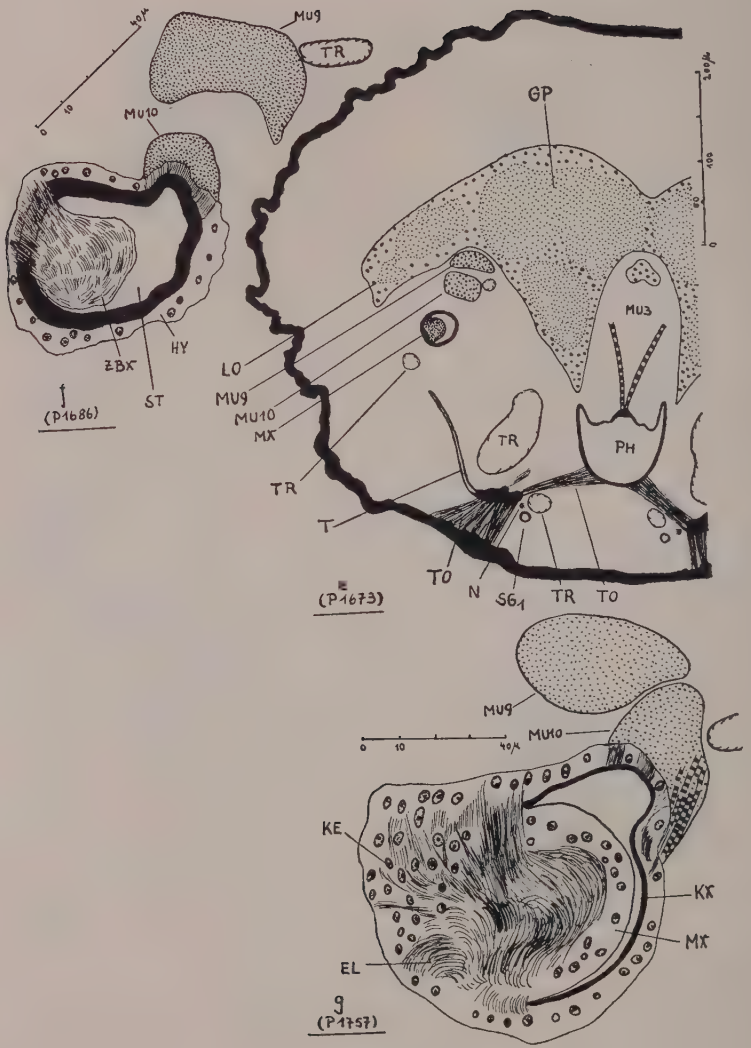

MU9
TR
MU10
HY
ZBX
ST
(P1686)
GP
MU3
LO
MU9
MU10
MX
TR
PH
TR
T
TO
N
SG1
TR
TO
(P1673)
MU9
MU10
KE
KX
MX
EL
(P1757)

Fig. 31 e-g

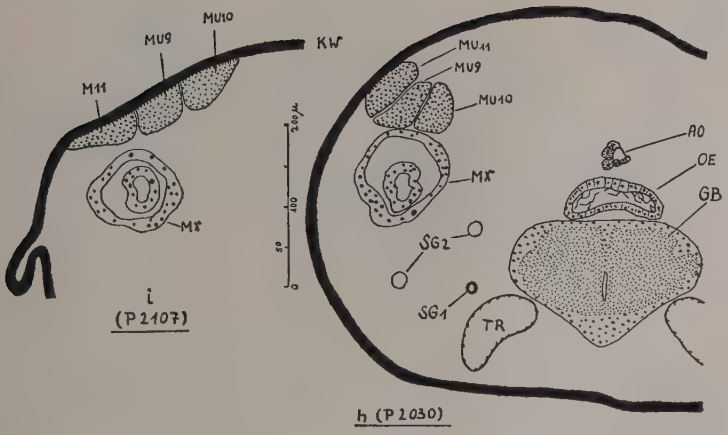

MU10
MU9
KW
M11
MX
i
(P 2107)
250 µ
100
50
0
MU11
MU9
MU10
MX
SG2
SG1
TR
AO
OE
GB
h (P 2030)

Fig. 31 i-h

Fig. 32. Cortes transversais (série 39) pelo lábio e sulco labial: a_1) pelo comêço do I. membro, a_2) o sulco labial do mesmo forte aumentado; *b*) fechamento do sulco no comêço do membro medial; *c*) idem no meio do membro medial; *d*) idem na parte final do membro medial; *e*) sulco labial no meio do membro final (posição dos cortes correspondendo às setas em fig. 33).

Fig. 32. Querschnitte (Serie 39) durch das Labium und die Labialrinne: a_1) durch den Anfang des I. Gliedes, a_2) Die Labialrinne desselben Schnittes vergroessert, b) Verschluss der Rinne im Beginn des Mittelgliedes, *c*) dsgl. in der Mitte des Mittelgliedes, *d*) dsgl. am Ende des Mittelgliedes, *e*) Labialrinne in der Mitte des Endgliedes (Lage der Schnitte entsprechend den Pfeilen in Fig. 33).

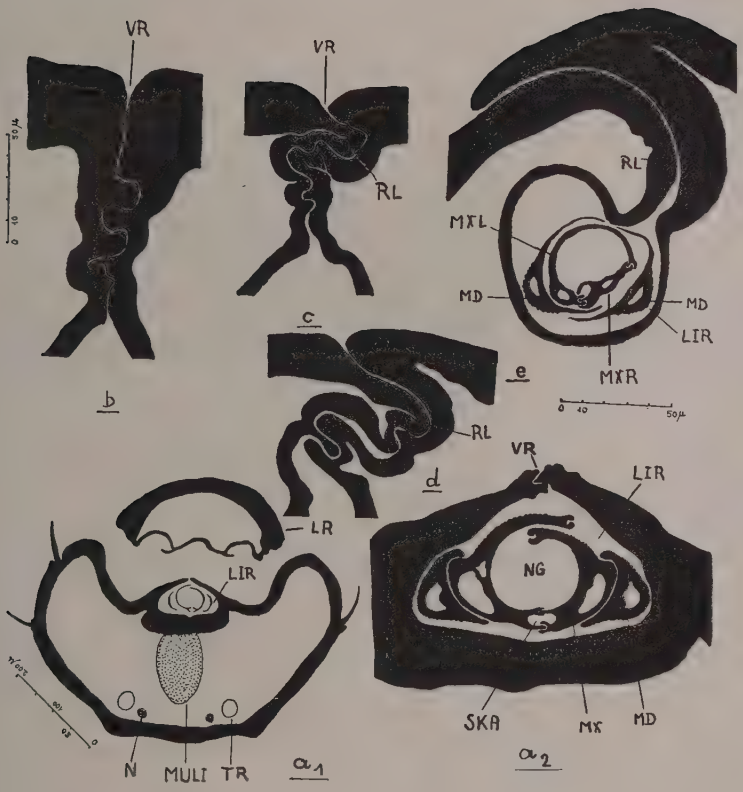

VR
VR
RL
RL
MXL
MD
MD
LIR
MXR
b
c
e
0 40 50µ
RL
d
VR
LIR
LR
LIR
NG
SKA
MX
MD
N
MULI
TR
a1
a2

Fig. 32 a1-e

Fig. 33. Lábio visto de lado.

Fig. 34. Base de uma cerda sensível do membro apical do lábio.

Fig. 33. Seitenansicht des Labiums.

Fig. 34. Basis einer Sinnesborste vom Spitzenglied des Labiums.

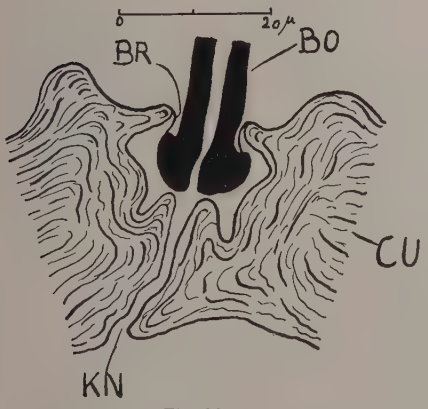


Fig. 34

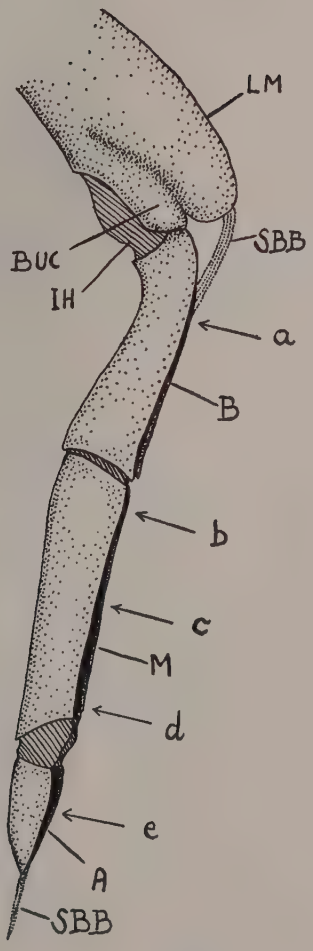


Fig. 33

Fig. 35. Reconstrução da base da mandíbula. As lamelas finas do desdobramento do tentório entre a parede crânica e o canal mandibular embaixo da alavanca de articulação não foram reproduzidos. Explicação no texto.

Fig. 35. Rekonstruktion der Basis der Mandibel. Die duennen Faltungslamellen des Tentoriums zwischen Kopfwand und Mandibelkanal unterhalb des Artikulationshebels sind forgelassen. Erklaerung siehe Text.

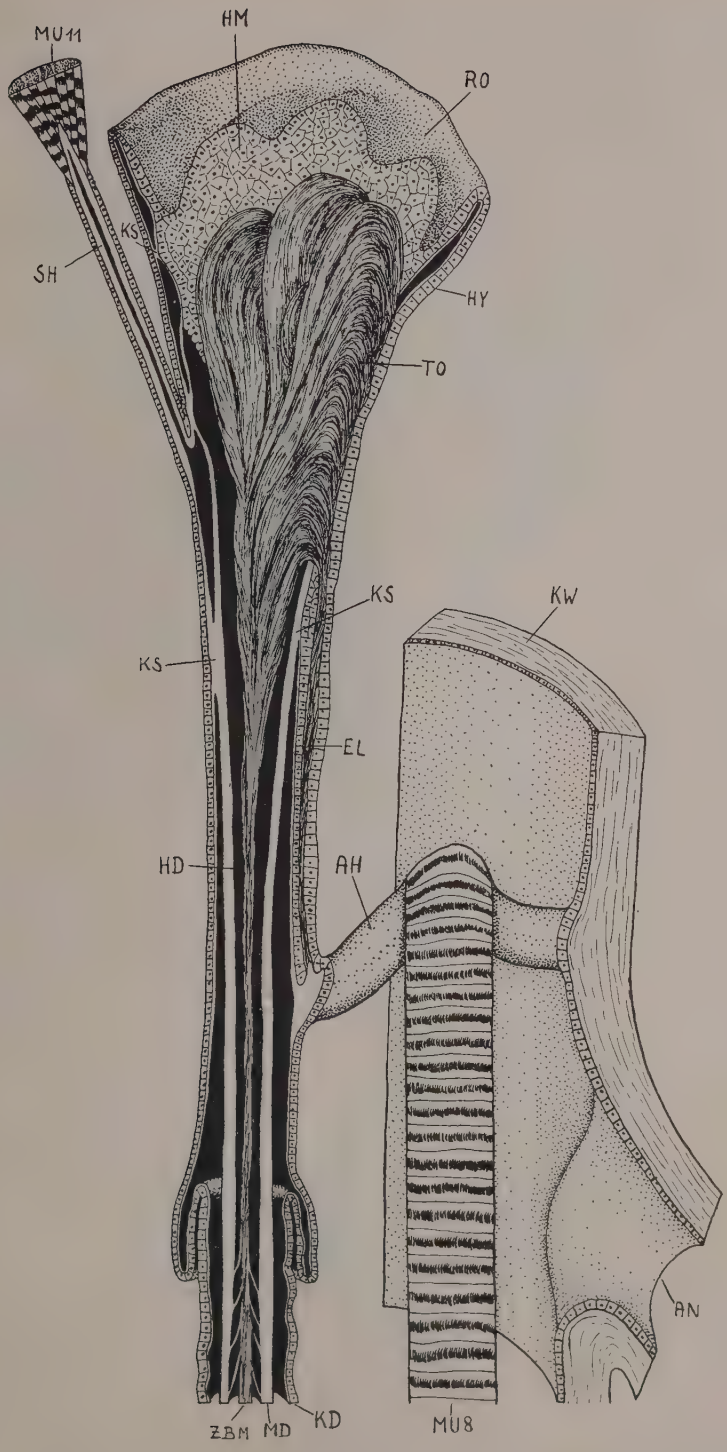


Fig. 35

Fig. 36. Reconstrução da base da maxila. Explicação no texto.

Fig. 36. Rekonstruktion der Basis der Maxille. Erklaerung siehe Text.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz
Tomo 50, 1952

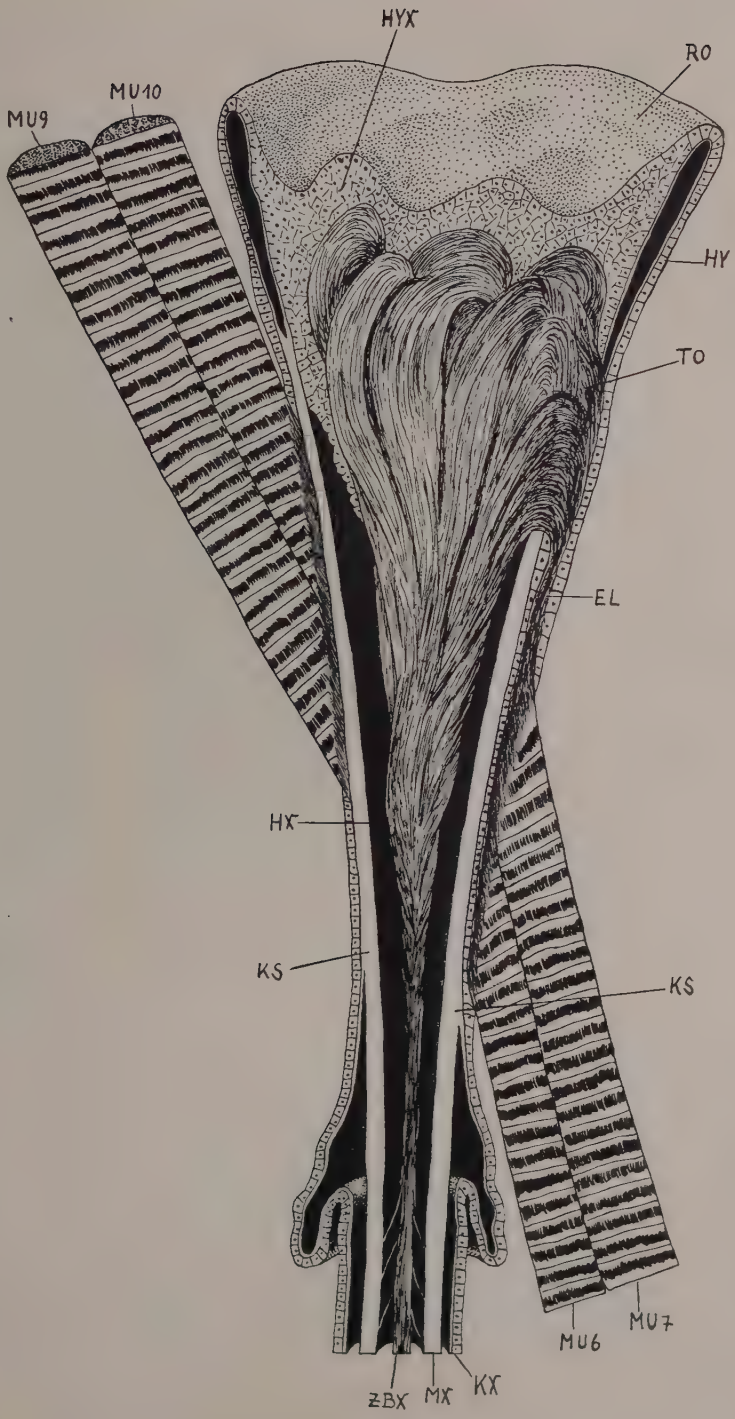


Fig. 36

Anatomische und histologische Studien ueber die Unterfamilie Triatominae (Heteroptera, Reduviidae)

I. Teil: Der Kopf von Triatoma infestans

von

Rudolf Barth

(Mit 36 Abbildungen und 1 Tabelle)

INHALT

I. Einleitung
II. Anatomie des Kopfes
  a) Kopfskelett
    1. Morphologie
    2. Mikroanatomie
  b) Tentorium
  c) Pharynx
  d) Speichelapparat
  e) Mundwerkzeuge
    1. Allgemeine Bemerkungen
    2. Mandibeln
    3. Maxillen
    4. Labium
  f) Kopfmuskeln
III. Besprechung der Ergebnisse
IV. Zuzammenfassung
V. Literatur
VI. Abkuerzungen in den Abbildungen

I. EINLEITUNG

Die Triatominen stellen biologisch und medizinisch eine interessante und wichtige Unterfamilie der Reduviiden dar. In biologischer Hinsicht machten sich beim Uebergang von rein raueberischen Vorfahren zu den heutigen fakultativen Ectoparasiten morphologische und physiologische Umaenderungen notwendig, die in den zahlreichen systematischen und oekologischen Bearbeitungen dieser Gruppe bereits dargelegt wurden. Auf medizinischem Gebiet spielen die Angehoerigen dieser Gattungen als Uebertraeger des Schizotrypanum cruzi, des Erregers der Chagas-Krankheit oder der suedamerikanischen Trypanoso-

miasis, eine beruechtigte Rolle, die heutzutage mit der exakteren Diagnostik und der regionalen Ausweitung der hygienischen Kontrolle im Inneren der Suedamerikanischen Staaten an Bedeutung laufend gewinnt.

Nachdem Carlos Chagas 1909 das Problem dieser Krankheit geloest hatte, ergab sich die Notwendigkeit einer intensiveren systematischen Bearbeitung der Uebertraeger. Diese Aufgabe hat auch heute ihr Ende noch nicht erreicht. Eine Uebersichtliche Zusammenstellung der diesbezueglichen Literatur findet man in Costa Lima "Insetos do Brasil" (2.° Tomo, Seiten 219-234) und in Kuekenthal 1936-1938 (Bd. 4, 2. Haelfte, 2. Teil).

Im Gegensatz zu der umfangreichen systematischen Literatur existieren auf anatomischen Gebiet nur zwei Studien von Baretto, 1919 ueber Proboscis und Darmkanal und 1922 ueber den Speichelapparat der Triatominen, worin der Verfasser jedoch nicht in Einzelheiten weiter vordringt.

Aus diesem Grunde ergibt sich, um dem spuerbaren Mangel zu begegnen, die Notwendigkeit eines eingehenden anatomischen und histologischen Studiums dieser Heteropteren-Gruppe. Vor allem sind aus medizinischen Gruenden der Kopf mit den Mundwerkzeugen, der Speichelapparat und der Darmkanal von groesserem Interesse. Auch entomologisch zeigen die an das Blutsaugen in hohem Grade angepassten Triatominen eine Reihe von Sonderheiten und Eigenarten, von denen einige im Gegensatz zu neueren Literaturangaben stehen.

Obwohl zahlreiche morphologische und anatomische Bearbeitunges des Kopfes verschiedener Heteropteren bestehen — sie befassen sich entweder mit einzelnen Gruppen oder geben allgemeine und zusammenfassende Schilderungen (s. Literaturverzeichnis) — laesst sich aus verschiedenen Gruenden die Darstellung des Kopfbaues der Triatominen nicht umgehen, insbesondere da der aeussere Bau des Kopfes in engem Zusammenhang mit der Bildung und Taetigkeit der Mundwerkzeuge steht.

Die systematische Einordnung Triatominen ergibt nach Costa Lima (1940) folgendes Bild:

Odnung: *Hemiptera*
Superfamilie: *Reduvioidea*
Familie: *Reduviidae*
Subfamilie: *Triatominae*
Genus: *Triatoma, Panstrongylus* u. a.

II. ANATOMIE DES KOPFES

a) *Kopfskelett*

1. Morphologie

Die Beschreibung des Planes des Kopfbaues, soweit er von aussen zu erkennen ist, erfolgt an Hand des Kopfes von *Triatoma infestans* (Maennchen, erwachsen). Aus den Figuren 1 und 2 laesst sich die

Topographie der Sklerite entnehmen. Ihre Abgrenzungen sind nur zu einem geringen Teil von aussen eindeutig wahrzunehmen, da die Einzelplatten teilweise weitgehend mit einander verwachsen sind und keine Naehte mehr erkennen lassen.

Die Kopfkapsel (Epicranium) setzt sich zusammen aus der unpaaren Stirn (*frons*), den paarigen Teilen von Scheitel (vertex), Hinterkopf (*occiput*), Wangen (*genae*) und Hinterwangen (*postgenae*). Letztere beiden Teile schliessen sich unterseits zusammen, den Kopfabschluss nach unten bildend. Die angefuehrten Teile sind nicht durch Naehte getrennt, sondern formen eine zusammenhaengende Kapsel, die in der Grenzregion von Vertex und Occiput halsartig eingeschnuert ist. Bis zu dieser Verengung ist der Kopf in die Vorderbrust eingezogen. Durch die kugelfoermige Auftreibung des Hinterkopfes hinter der Einschnuerung, wo das Chitin spiegelnd glatt poliert ist, wird die Einlenkung in den Prothorax erreicht und gleichzeitig eine ueberaus grosse Bewegungsmoeglichkeit fuer den Kopf gesichert (Kugelgelenk). Das Hinterhauptsloch (*foramen occipitalis*) ist sehr gross und besitzt an seinen Seitenraendern je einen starken, unregelmaessig geformten Vorsprung (*condylus*), der den Bewegungsmuskeln des Kopfes als Artikulation dient. Vor der oben genannten Einschnuerung finden sich auf kraeftigen, nach vorne geneigten Erhebungen die beiden Seitenocellen, der Mittelocellus fehlt ganz. Die kurz vor der Verbindugslinie zwischen beiden Ocelli zu suchenden Seitenaeste der Y-foermigen Naht zwischen Frons und Vertex laesst sich weder von aussen noch im Schnitt finden. Die Augen nehmen seitlich den groessten Teil des Epicraniums vor der halsartigen Einschnuerung ein und greifen auf die Unterseite ueber, wo sie nur einen schmalen Streifen frei lassen, der gerade noch breit genug ist, um das in der Ruhe nach unten eingeschlagene Labium aufzunehmen.

Vorne schliesst sich an die Kopfkapsel der verschmaelerte Vorderkopf an. Auch hier sind keine deutlichen Naehte zu erkennen, doch grenzen sich die Skeletteile durch Vertiefungen mehr oder weniger deutlich gegen einander ab. Die schraeg nach vorne geneigte dorsale Flaeche des Epicraniums faellt vorne steil in eine Querrinne ab, die Stirn und Postclypeus von einander trennt. Letzterer bildet als langgestreckter Wulst das Dach des Vorderkopfes. Zwischen seinem Ansatz an der Stirn und dem Vorderrand der Augen entspringt jederseits ein kegelfoermiger, nach vorne geneigter Auswuchs, das Fulcrum, und — nahe am Augenrand — der Insertionskegel der Antennen. Seitlich und nach unten schliessen sich jederseits zwei Laengswulste an. Die oberen sind gegen den Postclypeus vorne durch eine tiefe Naht, hinten jedoch nur durch eine vertiefte Rinne, die unter die Antennenbasis verlaeuft und hier nach unten umbiegt, abgesetzt. Da diese Naht mikroanatomisch eine groessere Bedeutung hat, wird sie im folgenden "Lamianalfurche" genannt. Der durch die Laminalfurche gegen den Postclypeus abgesetzte Wulst entspricht der lamina maxillaris; er zeigt durch Aufnahme des *musculus retractor maxillae* noch jetzt trotz der Einbeziehung in das Kopfskelett einen funktionellen Zusammenhang

mit der Maxille. An diesen Skeletteil schliesst sich seitwaerts nach unten ein weiterer Wulst an, der vorne die Artikulation des Labiums und die Mundteile groesstenteils umschliesst und im hinteren Teil die Muskulatur des Labiums aufnimmt. Waehrend der vordere Teil mit seinen seitlichen Vorspruengen mit Buccula bezeichnet wird, muss man den rueckwaertigen Teil bis zum Vorderrand der Augen dem Labialssegment zurechnen, da in ihm die Bewegungsmuskeln des Labiums verlaufen und inserieren (siehe unten).

Um die Homologisierung der Kopfteile auf Grund der unten geschilderten Befunde bezueglich des Muskelverlaufes weiterzufuehren, muss das Fulcrum als *lamina mandibularis* aufgefasst werden, da in ihm die Protraktoren der Mandibeln verlaufen und seine hinteren und unteren Teile den Artikulationshebel der Mandibeln bilden (siehe unten).

Den Abschluss des Vorderkopfes nach unten bildet eine zusammenhaengende als Gula bezeichnete Platte, die ohne Naht oder Rinne seitlich in die Bucculae uebergeht und nach hinten etwa bis zwischen die Augen reicht, wo sie — ebenfalls ohne aeusseres Kennzeichen — in die von Genae und Postgenae gebildete Abschlussplatte uebergeht. Vorne beteiligt sich die Gula an der Artikulation des Labiums, an der sich die Vorspruenge der Bucculae nicht beteiligen. Letztere bilden zwei Fuehrugsleisten, zwischen die das Labium in der Ruhelage eingefuegt wird.

Die vom Postclypeus oben, von den *Laminae maxillaris* und den *Bucculae* seitlich und von der Gula (oder auch Buccalbruecke genannt) unten gebildete Roehre des Vorderkopfes wird nach vorne durch den senkrecht stehenden Anteclypeus abgeschlossen. Er stellt eine kleine, schwach gewoelbte und trapezfoermige Platte dar, die basal mit der Spitze des Postclypeus gelenkig verbunden ist und apikal — ebenfalls gelenkig verbunden — das Labrum traegt. Seitlich ist der Anteclâpeus frei. Seine Gelenkhaut am Postclypeus beteiligt sich nicht an der Bildung des Verschlusses der Mundoeffnung, sondern hier bleibt ein Spaltraum offen, durch den die Mundwerkzeuge ins Labium uebertreten koennen. Diese Oeffnung ist als eigentlicher Mundeingang zu bezeichnen. An den Anteclypeus nach vorne schliesst sich das Labrum an, eine kurze, spitzwinklig dreieckige Hautduplikatur, die — wie der Anteclypeus — der Basis des Labiums aufliegt und den Eingang in die Labialrinne, die das Stechborstenbuendel aufnimmt, mehr oder weniger dicht abschliesst.

Zur Vervollstaendigung der aeusseren Morphologie des Kopfes muss noch das Labium angefuehrt werden, obwohl es den genannten Kopfteilen nicht gleichwertig ist, sondern zu den Mundwerkzeugen zu rechnen ist. Es ist durch Modifikation von Teilen der 2. Maxillen entstanden und dient dem Stechborstenbuendel als Fuehrungs- und Schutzorgan. Es besteht aus drei Gliedern, die durch Gelenkmembranen, Gruben und Hoecker mit einander verbunden sind (siehe Abbildung 33). Die Laenge der Labialglieder ist verschieden: Das Basalglied (B) misst bei einen Labium von 5,5 mm Laenge 2 mm, das Mit-

telglied (M) 2,3 mm und das Apikalglied (A) 1,2 mm. Wenn auch die absoluten Masse individuell und in den verschiedenen Larvenstadien sich aendern, so bleibt doch das Laengenverhaeltnis B:M:A = 36:43:22 stets erhalten. Die drei Labialglieder sind im Querschnitt mehr oder weniger rund, besitzen aber vorne eine flache Rinne, in deren Mitte — d. h. in der Medianlinie — eine nach aussen durch Verzahnung geschlossene, kanalartige Einfaltung verlaeuft, die das Stechborstenbuendel aufnimmt. An der Spitze traegt das Apikalglied zahlreiche starke Borsten, die an seiner Basis laenger, an seiner Spitze mehrfach kuerzer sind und als Sinnesborsten — wahrscheinlich Tastborsten — angesehen werden muessen. Einzelne dieser Borsten erscheinen am Apikalteil des Mittelgliedes.

Bei der Betrachtung von aussen laesst sich unschwer feststellen, dass die Naehte zwischen Postclypeus und *laminae maxillaris* wirkliche Furchen sind, die Postclypeus und *laminae maxillaris* durchaus teilen: Bei einer firschgetoeteten Triatoma fuehrt man vorsichtig zwischen Bucculae und Anteclypeus eine duenne Nadel von der Seite ein und hebt unter lechtem Druck den Anteclypeus an, wobei man den Kopf am Ansatz des Labiums festhaelt. (Bei trockenem Material muss der Kopf vorher etwa 10-15 Minuten lang in 1/2 n—NoOH auf 60-70 Grad erhitzt werden.) Bei langsamer Steigerung des Drucks loest sich ploetzlich ruckartig der Postclypeus von den *laminae maxillares* und laesst sich so weit anheben (Abb. 3), dass ein Spalt bis unterhalb der Antennenbasis klafft, in dem man den Pharynx und die Mundteile erkennen kann. Im Anfang der Seitenraender des Postclypeus findet man jederseits einen abgerundeten, nach hinten gerichteten Vorprung. Hebt man den Postclypeus ganz ab, so sieht man im Grunde der Mundhoehle (beiderseits vom Hypopharynx) zwischen den Vorderraendern der Bucculae zwei Vertiefungen, in die die genannten Vorpruenge hineinpassen. Durch diese "Schlundknoepfe" wird der Postclypeus fest mit dem uebrigen Vorderkopf verbunden. Dieser Artikulationsmodus spielt fuer die Taetigkeit der Pharynxpumpe eine bedeutende Rolle (siehe unten).

2. Mikroanatomie

Die Bildung der Teile des Innenskeletts der Insekten geht in jedem Falle — abgesehen von Condylen und Insertionsleisten — auf Einfaltungen der Cuticula zurueck. Condylen und Leisten sind entweder einfache Chitinverdickungen oder sind durch Verkittung und Inkrustierung von Tonofibrillen entstanden. Das Verstaendnis der Bildung der echten Innenskeletteile wird erleichtert, wenn man von der Erkenntnis ausgeht, dass die Haut der Insekten immer einschichtig ist und somit alle cuticularen Bildungen in einer Ebene vor sich gehen, da ausschliesslich der apikale Pol der Hypodermiszellen chitinbildende Eigenschaften besitzt. Es stehen also nur zwei Dimensionen zur Verfuegung. Der Sprung in die dritte Dimension ist nur dem Mesoderm gelungen (Muskeln, Fettkoerper usw.), waehrend Ecto- und Endoderm auf dem urspruenglichen Zustand der Einschichtigkeit verharren.

Eine Ausnahme macht das fruehzeitig in der Individualentwicklung vom Ectoderm losgeloeste Nervensystem.

Ein scheinbarer Uebergang in die dritte Dimension gelingt dem Ectoderm nur durch Veraenderung der Lage seiner Bildungsebene. Somit muss z. B. die Bildung einer Chitinspange immer eine Invagination sein, deren Lumen durch engen Zusammenschluss der beiden cuticularen Schichten oder durch Einlagerung einer Fuellmasse verschwinden kann. Immer aber zeigt der Schnitt innen das Ectochitin, aussen das Endochitin der Koerperwand und dieses umgebend eine einzellige Hypodermisschicht (als Beispiel siehe Fig. 20 a, SH). Zur Veranschaulichung dient das Schema in Fig. 4.

Unter dieser Voraussetzung muss der teilweise komplizierte innere Bau des Kopfes der Triatominen betrachtet werden. Um die Anatomie in ihren feinern Zusammenhaengen zu klaeren, ist die Pruefung von Schnittserien die einzige Moeglichkeit. Aus technischen Gruenden ist wegen der Laengenerstrecknung der meisten Teile des Kopfes und der Mundwerkzeuge hierzu vornehmlich der Querschnitt geeignet, waehrend Laengschnitte und Totalpraeparate nur zur Ergaenzung dienen koennen.

Als Grundlage der Untersuchungen dient im folgenden eine Querschnittsserie (No. 67) durch den Kopf einer Larve von *Triatoma infestans* nach der 1. Haeutung (= 2. Kleid) mit den folgenden Massen des Kopfes (Messung mit Okularmikrometer von oben):

Kopflaenge von der Front des Anteclypeus bis zum Ende der Condylen am *foramen occipitalis*: 2 300 micra,

Kopfbreite in der Mitte der *laminae maxillaris*: 525 micra,

Kopfbreite in der Mitte der Augen: 1 150 micra.

Abgesehen von technischen Gruenden wurde eine Larve als Grundlage der Untersuchung gewaehlt, da bei dieser die Hypodermis noch in voller Funktion und nicht kollabiert ist. Weiterhin bietet die Beobachtung von Larven im Schnitt den Vorteil, dass hier die Skeletteile noch nicht in dem Masse mit einander verkittet sind, wie es bei erwachsenen Tieren der Fall ist, wodurch die Abgrenzung und Verfolgung der Einzelteile in der Serie der Schnitte wesentlich sicherer vorgenommen werden kann. Die Schnittserie hat eine Dicke von 7 micra, Fixierung nach Gilson, Faerbung mit Heidenhains Eisenhaematoxylin und Kongorot (1% in 96% igem Alkohol eine Stunde bei 60 Grad).

Die Darstellung der Befunde erfolgt an Hand ausgewaehlter Schnitte der Abbildungsserie 5 a-t. Die vordere Flaeche des Anteclypeus wird als Bezugspunkt = P o gewaehlt. Die Querschnitte werden mit P x bezeichnet, wobei x die jeweilige Entfernung vom Bezugspunkt in micra angibt. (Z. B. ist P 200 ein Querschnitt in 200 micra Entfernung von der Vorderflaeche des Antclypeus und damit von der aeussersten Spitze des Kopfes.) Es werden ausschliesslich die chitinigen Teile des Kopfes und seine Hauptmuskeln, die uebrigen Teile nur zur allgemeinen Orientierung angedeutet. Maxillen und Mandibeln, die weiter unten speziell besprochen werden, erhalten die mit SBB in Fig. 5 b wiedergegebenen Kennzeichen. Die Vergroesserung der Serie ist gleichbleibend, siehe

eingezeichneten Masstab. Zur Verkuerzung der Schnittserie wurde das Labium in Ruhestellung belassen, d. h. es liegt unterhalb des Kopfes, eng an die Gula angelegt und reicht mit seiner Spitze bis zum Sternalteil des Prothorax zwischen dessen Coxen. Das Labium wird nur bis zum Ende des Labrums gezeichnet und findet weiter unten eine gesonderte Darstellung.

P 84: Der Schnitt geht tangential durch die Beuge der Stechborsten (SBB), die beim Verlassen des Kopfes nach unten und hinten scharf gebogen sind, um in das Labium zu laufen. Diese Stelle muss als funktionelle Mundoeffnung bezeichnet werden. Der Anteclypeus (ACD) liegt vor der Schnittebene und schliesst den Raun (Mundhoehle) zwischen Postclypeus (PCL) und Labrum (LR) nach vorne ab. Die Leisten (LEI) des PCL und des Labrums werden durch entsprechende Bildungen des ACL verbunden.

P 105 (nicht gezeichnet). Das Stechborstenbuendel laeuft im Labrum jeweils in einer flachen Rinne, die durch wohlabgesetzte Leisten gebildet wird. Den seitlichen Verschluss der Mundhoehle bilden die Bucculae, deren vordere Hoecker im Schnitt erscheinen.

P 126: Das Labrum (LR) erreicht seine groesste Breite. Der im vorigem Schnitt oberseits noch abgerundete Postclypeus (PCL) erhaelt unter Vergroesserung seines Lumens ein hoeheres Dach, seine Breite nimmt von jetzt ab bis kurz vor der Basis nur unwesentlich zu. Die Bucculae (BUC), die noch getrennt sind, lassen deutlich eine Dreiteilung erkennen, d. h. hier ist der Punkt erreicht, wo die *laminae maxillares* (LM) oberhalb der Bucculae beginnen und wo unten sich von beiden Bucculae gemeinsam die Basis der Labiums (LT) abschnuert. Die Grenze ist die sich spaeter vertiefende Labialfurche (LIF). Zwischen dem Postclypeus und den *laminae maxillares* beginnen die beiden Laminalfurchen (LMF).

P 168: Die Verbindung zwischen den beiden Buccalteilen bildet eine nach vorne offene Rinne aus staerker sklerotisiertem Chitin, in der das Stechborstenbuendel bei ausgestrecktem Labium gleitet. Diese Rinne geht nach unten in die Rinne zwischen den beiden Labialhaelften ueber, die weiterhin im Labium die geschlossene Rinne (LIR) fuer die Stechborsten bildet. Die *laminae maxillares* (LM) breiten sich aus und schliessen sich naeher an die Seiten des Postclypeus an, die Laminalfurche verengend, die jetzt den Postclypeus von dem uebrigen Teil des Vorderkopfes trennt. Die Schlundknoepfe werden von den unteren Kanten des Postclypeus gebildet. Sie passen in die Schlundgruben (SG) hinein und verbinden den Postclypeus (der weiter hinten das Pharynxdach bildet) mit dem Boden der Mundhoehle (der weiter hinten den Pharynxboden bildet), wordurch die Pumpbewegung des Pharynx ermoeglicht wird.

P 196: Die Laminalfurche (LMF) vertielft sich. Beim lebenden Tier schliessen sich die *laminae maxillares* eng an die Seitenwulste des Postclypeus an, in der Schnittserie ist der Zwischenraum durch Schrumpfung beim Fixieren und Entwaessern vergroessert worden. An

den Raendern der Labialrinne (LIR) bilden sich zwei schmale Leisten (KA) aus, deren Anfang im vorigen Schnitt zu erkennen ist und den Rand des folgenden Teils der Labialrinne darstellen. Die Sehne des *musculus adductor labiae* (SH v. MU 5) inseriert an der Innenwand der Bucculae. Ein kleines Muskelpaar (*musculus buccalis,* MU 16) dient zur Erweiterung der Mundhoehle.

P 245: Die Labialrinne schliesst sich weiter, sie umgibt die Stechborsten und ihre Oeffnung wird von dem sich verkleinernden Labrum ueberdacht. Die Trennung zwischen Labium und Bucculae wird tiefer, die Masse der Labiums nimmt weiterhin zu. Der Boden der Mundhoehle, der hinter der Buccalrinne mehr oder weniger flach war, bildet eine tiefe Querrinne (QR) aus, an deren Seiten zwei Leisten entspringen, die oberseits eine Laengsfalte tragen. Diese Rinne stellt den Invaginationsspalt des Speichelsystems dar (Naheres siehe unten).

P 266: Es vollzieht sich die Trennung zwischen Vorderkopf und Labium, das nur noch durch seine Gelenkmembran (ME) mit der Verbindungsbruecke zwischen den beiden Seitenteilen des Vorderkopfes verbunden ist. Die Bucculae sind leistenfoermig und dienen dem Labium als Lagerung in der Ruhelage. Die Form des Labiums wird von diesem Punkt an weiter unten fuer sich besprochen. An der Innenseite der *laminae maxillares* inseriert der *musculus protractor maxillae secundus* (MU 7).

P 294: Die Gelenkmembran des Labiums ist beendet. Die jetzt entstandene Chitinplatte zwischen den beiden Bucculae bildet die Gula (GU). Bereits in P 245 beginnt in der Mitte der Unterseite des Postclypeus eine Laengsrinne, die sich im folgeden vertieft und hier ihre volle Ausbildung erfahren hat. Diese Stelle des Daches der Mundhoehle, die als Epipharynx bezeichnet wird, hat zahlreiche Poren in ihrem dicken Chitin, an das ein Nervenast von einem als Buccalganglion bezeichneten Nervenknoten herantritt. Die Verzweigungen des Astes setzen sich in die Poren fort. Die "Porenrinne" wird — in Ermangelung einer bewiesenen Funktion — vermutungsweise als Geschmacksorgan angesehen, mit Sicherheit laesst sich aus ihrem Bau entnehmen, das sie ein Rezeptionsorgan fuer chemische Reize ist. Wahrscheinlich dient sie der Ueberpruefung des eingesogenen Nahrungsstromes.

Damit waere eine Moeglichkeit gegeben, der Klaerung des Phaenomens der selbstaendigen Richtungsaenderung der Stechborsten im Wirtsgewebe naeher zu kommen, wie es Weber 1928 und 1930 dargelegt hat: Die Stechborsten haben als reine Chitinbildungen keine Rezeptoren. Durch den aufsteigenden Nahrungsstrom wird das epipharyngeale Organ dauernd chemische Reize empfangen, nach deren Qualitaet die Protraktoren in unterchiedliche Kontraktionszustaende versetzt werden. Da die Borsten an der Spitze fest zusammenhaengen, resultiert hierdurch eine Richtungsaenderung. Ausserdem, so folgert Weber, sind mechanische Reizempfindugen notwendig; die hierzu notwendigen Rezeptionsorgane vermutet er am Ende der Stechborsten in den "Retortenfoermigen Organen". Es wurde von mir jedoch keine auffal-

lende Innervierung festgestellt, so dass die Vermutung ausgesprochen werden kann, dass die Kontrolle der mechanischen Reize (Druckstaerke beim Einstich und bei Durchringen des Wirtsgewebes) von anderer Stelle durchgefuehrt wird.

Aus dem Boden der in P 245 beginnenden Laengsfalte der Mundhoehle erhebt sich der Hypopharynx, dessen Spitze bereits bei P 126 zwischen den Maxillen erscheint. Auf dem Schnitt ist er deutlich als Laengsfalte des Bodens der Mundhoehle zu erkennen. Er schliesst den Ausfuehrgang des Speichelsystems in sich ein, unter dem der Beginn des Lumens der Speichelpumpe erscheint (hierueber s.u.). Auf dem Dach des Hypopharynx wird durch zwei Randleisten eine Laengsrinne gebildet, die weiter hinten (P 385) zum Boden des Pharynx wird. Seitlich traegt der Hypopharynx je einen Laengswulst, der in die Hoehlung der hier auseinander tretenden Maxillen greift, diesen als Fuehrung dienend. Die seitlichen Mundleisten (s. P 245) treten wieder teilweise zurueck, ihre Laengsfalte dient den Mandibeln als Fuehrungsrinne. Die seitlichen Winkel der Mundrinne (MR) dringen furchenfoermig in das Lumen des Vorderkopfes ein und bilden im folgenden den Ursprung des Tentoriums. Zwei kleine Muskelgruppen (*musculus abductor hypopharyngi,* MU 15) dienen zum Senken des Hypopharynx.

P 315: Das Lumen des Vorderkopfes nimmt stark zu. Die seitlichen Leisten der Laengsrinne auf dem Hypopharynx vergroessern sich, die Rinne selbst vertieft sich. Der Ausfuehrgang der Speichelpumpe (AG) und das Lumen der Invagination zur Speichelpumpe haben sich vom Hypopharynx geloest. Das Tentorium (T) ist als solches zu erkennen und dient dem Pharynxmuskel als Insertion.

P 357: Die Vergroesserung der Einzelteile geht weiter, der Ausfuehrgang des Speichelsystems versinkt weiter in das Lumen des Kopfes. Die Invagination des Tentoriums schreitet fort, die Spitze der Furche biegt fast rechtwinklig zur Seite ab. Die untere Schicht des Seitenastes wird staerker chitinisiert. Der *musculus abductor labiae* (MU 5) inseriert am inneren Blatt des Tentoriums. Durch die Vergroesserung des Kopflumens verlieren die Bucalleisten stark an Hoehe. In dem vom Tentorium gebildeten Winkel liegen zahlreiche grosse Hypodermiszellen ,die druesiger Natur sind und vielleicht mit den Maxillardruesen anderer Hemipteren (Pyrrhocoris apterus nach Bugnion, 1911) zu homologisieren sind.

P 385: Die Rinne des Epipharynx endet bei P 371 (nicht gezeichnet). Die Unterseite des Postclypeus woelbt sich nach unten, das Chitin wird dick und stark und bildet das Dach des Pharynx, in dessen Mitte nach innen eine kraeftige Chitinleiste entspringt, die ueber das ganze Pharynxdach laeuft und an der die Dilatatoren des Pharynx (Mu 1-3) ansetzen. Die zwischen Postclypeus und *laminae maxillares* in der Zeichnung klaeffende Laminalfunche und der Eingang in das Tentorium sind im lebenden Tier festgeschlossen, doch tritt hier noch keine Fusion zwischen den Chitinwaenden ein. Die vom Hypopharynx kommende Rinne vertieft und verbreitert sich unter gleichzeitiger Ver-

groesserung durch schraeg seitlich gerichteten Verlauf der Randleisten des Hypopharynx zum Pharynxboden, in den das Pharynxdach hineinpasst. Der Abschluss des Pharynx gegen die Laminalfurche und den Hohlraum des Tentoriums wird einerseits durch die Schlundknoepfe, andererseits durch eine flache Verzahnung der Chitinwaende an den Winkeln des Pharynx bewerkstelligt.

P 448: Die relative Lage der Organe aendert sich nur wenig bis auf die seitliche Verlagerung der Eingaenge in die beiden Tentorien in Richtung zur Laminalfurche. Unterhalb des Pharynx erscheint die Speichelpumpe (SP), die gerade an der Bildungstelle der Sehne ihres Retraktors getroffen ist. Die Bildung des Fulcrums beginnt (s. folgenden Schnitt).

P 483: Die oberen Seitenkanten des Hypopharynx, die in ihrem Anfang den Beginn des Pharynx einschliessen und spaeter den seitlichen Verschluss des Pharynx darstellen, vergroessern sich ploetzlich stark und schieben sich zwischen Postclypeus und *laminae maxillares* hindurch, immer aber in relativ fester Verzahnung, mit ersterem bleibend. Sie erscheinen von aussen betrachtet als die oben erwaehnten Fulcra, die im spaeteren Verlauf als *laminae mandibulares* zu bezeichnen sind. Durch das Fulcrum wird der Eingang zwischen die beiden Schichten des Tentoriums, das die Stechborsten in sich einschliesst, so weit seitlich verlagert, dass er in der Furche zwischen Fulcrum und *laminae maxillares* liegt. Die Invagination des Tentoriums ist nur im Inneren, an den seitlich abgewinkelten Teilen stark chitinisiert, der uebrige Teil zeigt eine ueberaus feine Cuticula. Die oben erwaehnten Fuehrungsleisten fuer die Stechborsten bleiben erhalten und fuegen sich der Getalt der Maxillen und Mandibeln eng an. Die buccalen Randkanten der Gula bilden weiterhin ein Lager fuer das Labium. Der *musculus abductor labiae* beginnt mit einigen Fasern mit seiner langgestreckten mehrfach unterbrochenen Insertion.

P 518: Wenn der Pharynx bisher aus zwei, wenn schon eng verbundenen, so doch wohl getrennten Teilen bestand, verschmelzen in der Hoehe von P 518 die Innenwaende der Fulcra mit den Seitenwaenden des Postclypeus, damit die Hoehlung des Pharynx endgueltig abschliessend. In dieser Hoehe endet der Koerper der Speichelpumpe, die Hauptspeichelgaenge liegen getrennt unter dem hinteren Teil der Pumpe. An der Innenwand des Fulcrums inseriert der *musculus protractor mandibulae* (MU 8).

P 553: Die Wandung zwischen dem Postclypeus und den Fulcra ist durchbrochen und endet wenig spaeter in P 588. Der aus dem Fulcrum hervorgegangene Seitenwulst der *laminae mandibulares* (LMD) vergroessert sich und verlagert die in das Tentorium laufende Furche nach unten.

P 588: Die Wuelste des Postclypeus und der *laminae mandibulares* gehen ineinander ueber und bilden hier den oberen Teil des Vorderkopfes. Der untere Teil dagegen besteht aus den *laminae maxillares,* den

buccalen Seitenraendern und der Gula. Getrennt werden beide Teile durch die Laminalfurche (LMF).

P 665: Der Anfangsteil des Tentoriums biegt in einem scharfen Winkel nach oben ab, um erst spaeter mit ueberaus duennem Chitin auf den Pharynx zuzulaufen. Hier legen sich die Schichten zusammen und verdicken sich zu einem Knopf, der den Ansatzpunkt des Artikulationshebels an den Tentoriumkanal bildet. Dorsalwaerts weichen die Schichten wieder auseinander, geben den Stechborsten Raum und biegen dann, wieder zusammen geschlossen, seitlich ab, wo sie mit staerkerem Chitin den Seitenast des Tentoriums bilden.

P 721: Seitlich an den dem Fulcrum entsprechenden Stellen inserieren die Antennen (AN). Der aufwaerts gerichtete Teil des Tentoriums (T_1) verliert den Zusammenhang mit den inneren Teilen des Tentoriums, so dass er eine Chitinleiste bildet, die ihr Chitin am inneren Ende zu einem Stab verdickt, der durch zarte cuticulare Lamellen an der Kopfwand befestigt ist. Diese Chitinleiste hat sich von dem inneren Teil des Tentoriums getrennt. In der die Mandibel umhuellenden Wandung des Tentoriums tritt eine staerker chitinisierte Stelle hervor (Naeheres s. unter Mandibel). Der Chitinstab stellt den Ansatzhebel des *musculus protractor mandibulae* dar.

Er inseriert unter dem Vorderrand des Antennenfusses an der Kopfwand mit einer verstaerkten Chitinleiste.

P 805: Die Chitinleiste verdickt ihre Cuticula stark, dem Protraktor der Mandibel als Insertion dienend. In den folgenden Schnitten der Serie geht die Verstaerkung weiter, so dass bei P 840 die ganze Leiste im Querschnitt aus starkem Chitin besteht.

P 868: Der Artikulationshebel endet auf der rechten Bildhaelfte (= linke Koerperseite), auf der Gegenseite endet er 21 micra weiter hinten, da die Schnittebene schwach geneigt ist. Damit hoert auch die Furche, die in das Tentorium fuehrte, auf und das Tentorium liegt von hier ab isoliert in der Kopfhoehle. An der Kopfwand bildet der Artikulationshebel eine gelenkartige Einschnuerung aus (GE). Von diesem Punkt ab haben sich alle Skeletteile des Kopfes zusammengefuegt und bilden das Epicranium. Diese Stelle liegt 357 micra vor dem Vorderrand der Augen. Der Artikulationshebel ist flach V-foermig gebogen, seine Spitze ist ein nach hinten zapfenartig gerichteter Chitinvorsprung, an dem Teile des *musculus protractor mandibulae* inserieren.

Das *foramen occipitalis* liegt bei P 2 163, das Ende der seitlichen Condylen des Kopfes bei P 2 296. Der ventralwaerts in der Ruhelage unter dem Kopf liegende Ruessel endet in der gleichen Hoehe.

Es ist zu bemerkn, dass die Condylen des Hinterkopfes bei den untersuchten Triatominen lateral, nicht dorsal und ventral gelegen sind. Der Befund steht im Gegensatz zu der von Weber (1930, S. 193) gegebenen Abbildung von *Reduvius personatus* und der Diktion:

"... bei den Reduviiden ist das Halsstueck der Kopfkapsel deutlich verengert. Vom Hinterrand des Kopfes ragt dorsal und ventral jeder-

seits je ein knorriger, innenskeletaler Fortsatz in die Hoehlung des Prothorax hinein (Abb. 139)."

Das gleiche gilt fuer die Darlegung Beiers (1936-1938, S. 2 044). eBi *Zelus leucogrammus*, einer raeuberischen Reduviide, die zum Vergleich benuetzt wurde, finden sich ebenfalls laterale Condylen. Dasselbe wird fuer einge Arten der Gattung *Bactrodes* und fuer *Sirthena stria* bemerkt.

b) *Tentorium*

Die Entwicklung des Tentorium als Invagination des Bodens der Mundhoehle wurde bereits in der Besprechung der Microanatomie des Skeletts des Vorderkopfes dargelegt. Der Uebergang vom Vorderkopf (= rostrum) zur Kopfkapsel (= epicranium) erfolgt zwischen dem Ansatz der Antennen und dem Vorderrand der Augen bei P 868. Das Tentorium macht von hier ab nach hinten noch auffallende Veraenderungen durch. Zu betonen ist, dass die Zweischichtigkeit dieses Skeletteils bis zu seinem Ende klar zu erkennen ist.

P 602: Der Schnitt dient zur Orientierung: Maxillen und Mandibeln liegen noch in der Hoehlung des Tentoriums, das durch Tonofibrillen (TO) mit dem Pharynx und (TO_1) mit der Kopfwand verbunden ist. Der *musculus adductor labiae* (MU 4) inseriert an dem Hauptkoerper des Tentoriums (HKT). Der Kopf des Artikulationshebels der Mandibel (AH) steht noch mit der Wandung des Tentoriums in Zusammenhang.

P 868: Beginn des Epicraniums. Das Tentorium zeigt einen Hauptkoerper (HKT), dessen untere Schicht staerkeres Chitin besitzt als die obere Schicht. Das periphere Ende (PET) ist durch einen Strang elastischer Fasern hypodermaler Herkunft mit dem Ansatz des Artikulationshebels der Mandibel an der Kopfwand befestigt (TO_1). Vom Hauptkoerper zweigt am visceralen Ende im flachen, weiter hinten im rechten Winkel ein Ast ab, der als visceraler Ast bezeichnet wird (VET). Er besteht aus ueberaus duennen Chitinschichten mit ebenfalls duenner Hypodermis. Sein dorsal gelegenes Ende schliesst die Maxille ein. Die Mandibel hat sich von dieser Erweiterung einige micra weiter vorne bereits abgeteilt und liegt mit ihrer vom Tentorium stammenden Huelle nahe der Maxille. Hauptkoerper und visceraler Ast sind intensiv durch hypodermale elastische Fasern (TO) mit der unteren Wand des Pharynx verbunden. Im Winkel zwischen Hauptkoerper und Pharynx liegt der *musculus retractor pistilli* (MU 12). Nahe der Maxille finden sich die beiden Protraktoren der Maxille (MU 6, MU 7). Der Protraktor der Mandibel (MU 8) inseriert am Vorsprung des Artikulationshebels.

P 1 190: Der viscerale Ast hat sich vom Kanal der Maxille geloest und verkuerzt sich. Der Hauptkoerper erhaelt kraeftigeres Chitin, sein peripheres Ende, das bisher zur Koerperwand gerichtet war, biegt nach oben um. Die Fasern des *musculus retractor pistilli* beginnen bei P 987 (nicht gezeichnet) mit der Insertion, die sich bis P 1 351 hinzieht.

P 1 274: Die Umbiegung des peripheren Endes des Hauptkoerpers (PET) bildet einen sich verlaengernden, peripheren Ast, dessen Chitinlamellen sehr duenn sind. Die Befestigung des Tentoriums am Pharynx durch elastische Fasern verstaerkt sich (TO).

P 1 379: Der Hauptkoerper verstaerkt sich, der viscerale Ast aendert sich nicht, dagegen verlaengert sich der periphere Ast so weit, dass er an dem Endtrichter der Mandibel vorbeilaeuft, an dessen Hypodermis er sich fest anlegt. Der Hauptkoerper bildet unter dem Pharynx einen kraeftigen Forsatz aus, hiermit dem Zug der elastischen Fasern folgend. Da der Forsatz keine Faltung darstellt, nur eine einfache Leiste des Hauptkoerpers ist, kann er nicht als Ast des Tentoriums bezeichnet werden, sondern lediglich als *processus tentorii* (PCT). Die Ausbildung von elastischen Fasern nimmt weiterhin zu.

P 1 470: Das untere Blatt des Hauptkoerpers, das innere des visceralen Astes und der *processus tentorii* vergroessern und verstaerken sich bedeutend. Diese genannten Teile sind sehr stark durch elastische Fasern, die einerseits zur Kopfwand, andrerseits zum Pharynxboden laufen, in ihrer Lage fixiert. Der Raum zwischen beiden Blaettern des Tentoriums ist durch den Schnitt mechanisch erweitert worden.

P 1 680: Auslaufendes Tentorium. Der viscerale Ast ist verschwunden, der Hauptkoerper wird kleiner, der periphere Ast verkuerzt sich. Die Verbindung mit dem Pharynx durch Tonofibrillen ist unterbrochen, nicht dagegen die zur Kopfwand. Durch ein kraeftiges Buendel elastischer Fasern ist der Hauptkoerper mit der Haupttrachee des Kopfes verbunden.

P 1 722: (Nicht gezeichnet) Der Hauptkoerper verkleinert sich, die Verbindung zur Kopfwand loest sich. Der periphere Ast ist noch erhalten und erreicht mit seinem Ende den Verbindungsgang (SG_2) der Speicheldruesen, der mit einigen Fasern an ihm befestigt ist.

P 1 827: (Nicht gezeichnet). Der Hauptkoerper ist verschwunden, nur noch das Ende des peripheren Astes, den Verbindungsgang SG_2 beruehrend, reicht als letztes Ende in den Kopf hinein. Diese Stelle liegt 287 micra hinter dem Hinterrand der Augen.

Das Tentorium dient bei den Insekten allgemein zur Fixierung der inneren Teile des Kopfes und der Insertion gewisser Kopfmuskeln. Ueber diese Aufgabe hinaus ist das Tentorium hier noch zur Fuehrung der Stechborsten herangezogen worden, hat also bei den Triatominen eine wesentliche Erweiterung seiner Funktion erlitten, die in dem komplizierten Insertionsmodus der Stechborten zum Ausdruck kommt.

c) *Pharynx*

Der Teil des Verdauungstraktes, der unmittelbar, an der Nahrungsaufnahme beteiligt ist, reicht bis zum Beginn des Oesophagus und umfasst den Pharynx mit seinen Anfangsteilen, die man als Mund und Mundhoehle bezeichnen kann. Der Mund entspricht funktionell der Stelle, wo die Stechborsten die Rinne des Anteclypeus verlassen und

in das Labrum und gleichzeitig in das Labium uebertreten. Die nachfolgende Hoehlung, oben begrenzt vom Postclypeus, seitlich von den Bucculae und unten anfangs von der Labialbasis, spaeter von der Buccalbruecke oder Gula, ist als Mundhoehle zu betrachten. Sie endet dort, wo die dorsalen Seitenleisten des Hypopharynx (nach der Invagination der Basis des Tentoriums) seitlich mit den *laminae maxillares* in Beruehrung kommen (P 385). Diese Stelle hinter dem Epipharynx beginnend, ist gekennzeichnet durch den Beginn des Ansatzes der Dilatatoren des Pharynx.

Oberhalb des Hypopharynx, unmittelbar vor Beginn der Dilatatoren, liegt der Epipharynx. Er bildet im Querschnitt eine U-foermige Laengsrinne im Postclypeus und ist als chemisches Rezeptionsorgan zu betrachten. An der Stelle, wo die Maxillen durch das Eintreten des Hypopharynx auseinandergedraengt werden, muss der angesogene Blutstrom an die epipharyngeale Rinne eintreten. Hier liegen einige Chemorezeptoren (Abb. 7, CR), die die Pruefung des Nahrungsstromes uebernehmen. Sie bestehen aus einer grossen Sinneszelle (SZ), deren zentrifugaler Forsatz durch einen (im zweiten Larvenstadium 3,2-3,4 micra breiten) Kanal (KL) die hier stark verdickte Cuticula durchstoesst. Der Kanal wird durch eine glasklare, nicht faerbbare Kuppel (KU) abgeschlossen, die aus der in der Umgebung der Kanalmuendung verstaerkten Epicuticula hervorgeht. Letztere laesst sich mit Eisenhaemotoxylin im Gegensatz zur Kuppel kraeftig schwarz faerben. Die Nervenzelle (0,8-1 micron breit) endet kurz vor der Kuppel und entsendet einen unter 0,2 micron schmalen Endfaden (TF) in die Spitze der Kuppel. Letztere ist geschlossen, zeigt in keinem Fall Durchloecherungen (Abb. 8). Der Abstand der Kanaele betraegt in der genannten Larve 7,5-10 micra. Insgesamt besitzt die untersuchte Larve 16-18 Rezeptoren.

Hinter dem Epipharynx liegt auf der dorsalen Seite eine tiefe und scharfwinklig eingebogene Querfalte (Abb. 9, QF) im Dach des Pharynx. Das erste Buendel der Dilatatoren (MU 1) setzt auf einem Chitinzapfen (CZ) unmittelbar hinter dieser Falte an. Anschliessend beginnt auf dem Pharynxdach die kielartige Laengsfalte (LAE), die den anderen Buendeln der Dilatatoren als Insertion dient. Die Querfalte wirkt, ihrem Bau und ihrer Lage nach zu urteilen, als Gelenkstelle beim Heben und Senken des Pharynxdaches waehrend des Saugens.

Die Zweiteiligkeit des Pharynx (Abb. 10 a) bleibt erhalten bis zu dem Punkt (P 518), wo das seitlich ausgestuelpte Fulcrum mit dem Postclypeus verschmilzt. Von jetzt ab durchzieht der Pharynx den Kopf, bis er mit der valvula pharyngealis in den Oesophagus uebergeht (P 1 743). Diese Stelle ist unmittelbar an der Kommissur zwischen Ober- und Unterschlundganglion gelegen, dort wo der periphere Ast des Tentoriums endet.

Die Form des Pharynx ist eine von seiner basalen Haelfte gebildete U-foermige Rinne aus dickem, hartem, sehr starrem Chitin mit einer aus dem dorsalen Teil gebildeten Deckplatte aus duennem, elastischem

Chitin, die mehr oder weniger in die Form der Rinne hineinpasst. Die U-Form besitzt im Anfangsteil fast rechte Winkel (Abb. 10 d), so dass die Seiten annaehernd senkrecht stehen, waehrend im hinteren Teil des Kopfes die Rinne breiter und ihre Form flacher wird, die Winkel runden sich dabei ab (10 c). Zwischen Basisplatte und Deckplatte entstehen jederseits sehr spitze Winkel, die durch eine besondere Formgebung und beachtenswerte Chitinbildung wie eine federnde Klammer das Pharynxdach in die Rinne druecken (Abb. 11). Auf dem Pharynxdach verlaeuft vom Anfang bis zum Ende eine mediane Laengsleiste (LAE), die den *musculi dilatores pharyngi* als Ansatz dienen. Diese Muskeln sind sehr stark entwickelt und nehmen in der Hoehe des Artikulationshebels der Mandibel etwa ein Drittel der Querschnittsflaeche des Kopfes ein. Sie bilden zwei V-foermig zu einander geneigte Reihen, die eng beienander auf der schmalen, im Querschnitt dreieckigen Leiste des Pharynxdaches inserieren. Die Gegeninsertion verteilt sich ueber einen grossen Teil des Daches des Postclypeus, bzw. des Epicraniums, wobei ein Mittelstreifen frei bleibt, durch den ein Fortsatz des Frontalganglions zum Epipharynx und Labrum laeuft (*nervus frontolabralus*). Beide Muskelreihen streben nach oben faecherfoermig auseinander. Der Verlauf der Muskelbuendel ist von der unteren Insertion etwas nach hinten geneigt.

Die von verschiedenen Autoren (u.a. Weber, 1930 und 1933) fuer andere Heteropteren angegebene Trennung der Dilatatoren des Pharynx in drei Gruppen (etwa wie bei *Reduvius personatus,* s. in Weber 1930, S. 193, Abb. 139) laesst sich hier nicht eindeutig durchfuehren. Eine Grenze, nicht scharf zu lokalisieren, besteht in der Hoehe des Artikulationshebels der Mandibeln. Die vorne gelegenen Muskelbuendel sind kleiner als die weiter hinten gelegenen. Die Reihen der ersteren bilden zwischen sich einen spitzeren Winkel als die der hinteren, die ein stumpferes V zwischen sich einschliesen. Die histologische Untersuchung zeigt vorne kuerzere Tonofibrillen als hinten. Da eine schrafe Trennung nicht vorgenommen werden kann, werden diese Gruppen als *musculi dilatores pharyngi primus et secundus* (MU 1 und 2) zusammen gefasst. Eine wohl abgegrenzte Gruppe von Muskelfasern (*musculus dilator pharyngi tertius* (MU 3) findet sich anschliessend an die vorgenannte am Ende des Pharynx. Sie besteht aus nur wenigen, duennen Muskelbuendeln, die in zwei lateralen Reihen auf dem Ende des Daches des Pharynx an der *valvula pharyngealis* inserieren. Im Gegensatz zu den vorigen Gruppen ist diese nach vorne geneigt Von den ersten beiden Gruppen ist die dritte durch die beiden Aeste des *nervus frontolabralus* abgetrennt, die sich in der Mittellinie zwischen den beiden Muskelreihen vereinen, um von hier bis zum Epipharynx und Labrum dorsal des Pharynx zu laufen.

Die *valvula pharyngealis* (Abb. 10 c und 12 VP) ist eine nach hinten gerichtete Falte des dorsalen Teils des Endes des Pharynx. Die kraeftigen Chitinschichten des Pharynx sind zu einem duennen Haeutchen, die Hypodermis ist relativ hoch geworden. In das Lumen der Falte reicht die Insertion der dritten Gruppe der Pharynxmuskeln, die

in der Hypodermis ein kraeftiges Buendel von Tonofibrillen bilden. Die Falte dient als Rueckstromventil bei der Saugbewegung des Pharynx. An die Valvula schliesst sich der Oesophagus an (Ab. 13 OE), ein wenig diferenzierter, im Querschnitt runder Schlauch, der durch das Hinterhauptsloch in den Thorax laeuft. Er tritt zwischen den beiden Komissuren durch das Nervensystem, hier seine endgueltige dorsale Lage erreichend. An der Durchtrittstelle findet sich eine Gruppe von kraeftigen Ringmuskeln (Abb. 12 MUR). Hinter dem Supraoesophagialganglion inseriert eine kleine Gruppe von Dilatatoren (*musculus dilatator oesophagi*, MU 17) auf den oberen Seitenteilen des Oesophagus. Die Gegeninsertion befindet sich am Dach des halsartig abgesetzten Teils des Epicraniums.

Der Bau des Pharynx ist aus seiner Funktion als Saugpumpe zu verstehen (vergl. hierzu Abb. 14 a und b): Durch die Verkuerzung der Dilatatoren wird das Pharynxdach angehohen, waehrend der Boden in seiner Lage verweilt, da sein Chitin dick und sehr starr ist und ausserdem mit kraeftigen elastischen Fasern durch Vermittlung des Tentoriums an der unteren Kopfwand befestigt ist. In der Pharynxhoehle, die nach hinten durch die Valvula als Rueckstromventil geschlossen ist, entsteht ein Unterdruck, so dass das Blut aus den Maxillen in den Pharynx fliesst, wenn das Stechborstenbuendel in das nahrungliefernde Substrat versenkt ist. Beim Erschlaffen der Dilatatoren wird durch die Elastizitaet des Chitins das Pharynxdach in seine Ausgangslage zurueck gebracht. Durch Kontraktion der dritten Gruppe der Dilatatoren oeffnet sich die Valvula und das Blut fliesst in den Oesophagus. Ein Rueckfluss in die Maxillen wird durch wellenfoermig von vorne nach hinten fortschreitendes Erschlaffen der Muskeln und durch die Verengung des Lumens der Mundhoehle zwischen den Laengsleisten des Hypopharynx verhindert.

Die Funktion der Muskeln beim Saugen ist bei Triatominen wegen der starken Pigmentation der Kopfkapsel nicht zu beobachten. An jungen Larven von Bactrodes-Arten laesst sich unschwer der Rythmus der Muskelgruppen beobachten, wenn man die Tiere an toten Fliegen saugen laesst: Die Saugbewegung beginnt vorne am Pharynx durch Kontraktion der ersten Gruppen der Dilatatoren und schreitet wellenfoermig nach hinten fort. Ehe die letzten Gruppen sich kontrahieren, haben die ersten bereits mit der neuen Kontraktion begonnen. Wenn die Welle am Gehirn angekommen ist, kontrahiert sich der *musculus dilatator pharyngi tertius*, um sofort wieder zu erschlaffen. Durch die Elastizitaet des Pharynxdaches wird ein Tropfen der angesogenen Fluessigkeit durch die Valvula gepresst und durch die Kontraktion des *musculus dilatator oesophagi* angesogen. Durch Verengung des Lumens durch die Gruppe der Ringmuskeln zwischen den Gehirnkomissuren wird die Nahrung weiter befoerdert und gelangt in die Ringmuskelzone des Oesophagus, die sich an die Insertion des Dilatators anschliesst. Diese ausgesprochene Schluckbewegung ist in der Abb. 14 schematisch dargestellt.

d) *Speichelapparat*

Das Speichelsystem der Hemipteren besteht aus dem Druesenapparat, den Hauptspeichelgaengen, der Speichelpumpe und dem Hypopharynx. Der Druesenapparat ist relativ gross und wuerde in der Kopfkapsel keinen Platz finden, er ist in den Thorax verlagert. Im Kopf befindet sich der vordere Teil der Hauptspeichelgaenge, die mittleren Teile der Verbindungsgaenge der Druesenkomplexe, die Speichelpumpe und der Hypopharynx.

Die genannten Verbindungsgaenge (Abb. 13 SG_2) reichen nur mit ihrer vorderen Schleife in wechselndem Masse ein kleines Stueck in den Hinterkopf hinein. Im Schnitt sind sie von Tracheen schwer zu unterscheiden, doch kann als Kennzeichen dienen, dass ihre Kerne immer ein lockeres Chromatin und ihre Cuticula keine Ringleisten, sondern nur schwach erhabene Querwellen besitzen. (Nahere Angaben folgen bei Besprechung des Speicheldruesenkomplexes).

Die beiden Hauptspeichelgaenge (Abb. 13 SG_1), die das Speichelsekret von den im Thorax gelegenen Druesen zur Speichelpumpe fuehren, treten durch das *foramen occipitalis* nahe den Hinterkopftracheen, d.h. im ventralen Teil des Querschnitts, in den Hinterkopf ein (Abb. 15 SG_1). Ihre Lage ist wie die vieler Organe im Insektenkoerper nicht fixiert. Sie koennen seitlich wie auch oberhalb und unterhalb der Tracheen liegen, oder sich dem Zentralnervenkomplex enger anlegen. Bestimmend fuer ihren Verlauf ist der Punkt (in der zur Rede stehenden Schnittserie ist es P 1 736), wo der Pharynx mit der *valvula pharyngealis* in den Oesophagus uebergeht, wo gleichzeitig das Tentorium endet und wo das Supraoesophagialganglion mit seinen Komissuren zum Suboesophagialganglion beginnt, den Oesophagus zu umgreifen (Abb. 16, 17 und 18). Hier werden die Gaenge durch elastischen Fasern zwischen Pharynxboden und Tentorium und ventraler Kopfwand von den Haupttracheen und dem Zentralnervenkomplex getrennt und laufen geradlinig in diesem Raum unterhalb des Pharynx, begleitet von den Labialtracheen und Labialnerven (letztere aus dem hinteren Teil des Suboesophagialganglions kommend), nach vorne zur Speichelpumpe. Dazu gesellen sich die vom Hauptkoerper des Tentoriums kommenden Retraktoren des Pistills der Speichelpumpe, die sich weiter nach vorne zwischen die Gaenge und den Pharynx schieben. Den weiteren Verlauf des Speichelsystem zeigt die Schnittserie in Ab. 19. Die Reihenfolge der Darstellung erfolgt von hinten nach vorne:

P 553: Unter dem Boden des Pharynx liegt die Sehne des Pumpenkolbens (Pistill). Im Gegensatz zu den Literaturangaben in Weber 1930, fuer Reduviiden allgemein besitzen die Triatominen eine wohlentwickelte Sehne. Auch Beier sagt in "Kukenthals Handbuch der Zoologie" (1936-1938, Vol. 4, 2. Haelfte, 2. Teil, S. 2 096) ueber Reduviiden, dass bei diesen "der Pumpenkolben (Pistill) durch eine becherfoermig eingestuelpte Membran vertreten wird, an der der kraeftige Pumpenmuskel ohne Vermittlung einer Sehne angreift"". Die Sehne ist bei Triatominen und auch bei *Zelus leucogrammus, Sirthena stria*

und bei verschiedenen Bactrodes-Arten kraeftig und lang ausgebildet (Abb. 20 a), wodurch der Ansatz der Retraktoren des Pistills am Tentorium weit von diesem nach hinten verlagert wird. In P 553 setzen an der Sehne die ersten Buendel der beiden *musculi retractores pistilli* (Abb. 20 a) an, sie vermehren sich bis zu P 742 am Ende der Sehne zu zwei starken Muskeln. Diese inserieren wie die Aeste einer Vogelfeder an der Sehne und laufen nach hinten schwach divergierend zum Hauptkoerper des Tentoriums, wo die Einzelzuendel von P 980 bis P 1 288 nach- einander ansetzen (s. Abb. 18, MU 12). Unter der Sehne liegen die Hauptspeichelgaenge und seitlich von diesen die Labialtrachen und -nerven. Beachtenswert ist die langgestreckte Insertion der Retraktoren sowie ihre Staerke. Beide Feststellungen deuten darauf hin, dass diese Muskeln zu langanhaltender und kraeftiger Arbreitsleistung faehig sind, was wiederum dafuer spricht, dass das Speichelsystem ein wohlfunktionierendes wichtiges Organ ist.

P 497: Unter dem hinteren Rand der Speichelpumpe, deren untere Kante auf dem Schnitt erscheint, haben sich beide Speichelgaenge einander genaehert und verschmelzen zu einem gemeinsamen Gang (Abb. 20 b und c).

P 469: Der Schnitt zeigt aussen die Wand der Cupula der Speichelpumpe,innen das Pistill mit dicker Chitinwand, den Querschnitt der Sehne und zahlreichen Epidermiszellen, die dank ihres langgestreckten zylidrischen Baus die Hoehlung des Pistills mehr oder weniger ausfuellen und mit ihren fibrillaeren Fortsaetzen sowohl die Wandung des Pistills wie auch die Sehne verstaerken. Zwischen beiden Teilen erscheint der Hohlraum der Pumpe.

P 448: Das Pistill laeuft nach forne konisch zu, seine Chitinwand erscheint durch die relativ schraege Schnittfuehrung in diesem Teil verdickt. Die Sehne tritt mit der unteren Wand in Verbindung. Die Art der Insertion der Sehne zeigt, dass sie eine Invagination der Wand des Pistills ist. Die Invaginationsstelle ist durch eine Kittmasse verstaerkt, deren Herkunft unklar bleibt, doch ist zu vermuten, dass sie von den Hypodermiszellen als Sekret ausgeschieden worden ist, ehe diese mit der Bildung der Chitinschichten begonnen haben.

P 427: Die Durchmesser von Cupula und Pistill verkleinern sich, da beide konisch nach vorne zulaufen. Die Invagination der Sehne und die Kittmasse sind deutlich zu erkennen. Der Speichelgang durchbricht die Wand der Cupula und besitzt hier ein als Ventilklappe arbeitendes Velum (s. Abb. 20 d).

P 413: Das Pistill verkleinert sich staerker als die Cupula, d.h. dass der Pumpenraum relativ groesser wird. Die Invagination der Sehne mit Teilen der Kittmasse ist noch zu sehen. Der Speichelgang muendet kurz hinter diesem Schnitt in den Pumpenhohlraum.

P 392: Auf der dorsalen Wand der Cupula liegt der ausfuehrende Speichelgang (Ausfuehrgang), dessen Chitin deutlich von dem der Cupula getrennt ist und dadurch anzeigt, dass er eine wohlabgegrenzte Invagination der Speichelpumpe ist. Von diesem Punkt an laeuft der

Ausfuehrgang isoliert nach vorne und wird von der ventralen Erweiterung der Cupula umgeben. Im Beginn des Ganges ist ein an der dorsalen Wandung befestigtes Velum gespannt, das als Rueckstromventil bei der Saugbewegung der Speichelpumpe dient.

P 378: Das Lumen der Cupula laeuft als vielfach gefalteter, langestreckter Raum unter dem Ausfuehrgang nach vorne. Obwohl beide Teile sich nicht trennen und keine Hypodermis an den Beruehrungsstellen nachzuweisen ist, verschmelzen die Chitinteile nicht.

P 287: Der Ausfuehrgang liegt mit dem sich nach vorne fortsetzenden Lumen der Cupula zwischen den beiden Invaginationen (IV) des Bodens der Mundhoehle, die weiter hinten die Tentorien bilden und die Mandibeln und Maxillen in sich aufnehmen. Ueber ihm befindet sich der Koerper des Hypopharynx, bestehend aus den beiden Laengsleisten (L) und der pharyngealen Rinne (PR), an den tiefsten Enden der Invagination greifen Muskeln an (*musculus abductor hypopharyngi,* MU 15 in Abb. 4 g, P 294), die zur ventralen Kopfwand laufen und den Hypopharynx zurueckziehen. Die Laengsleisten sorgen durch Anlegen an das Dach der Mundhoehle fuer den seitlichen Verschluss und verhindern ein seitliches Abfliessen des Nahrungsstromes.

P 273: Es kommt hier zur Verschmelzung der Invaginationen des Tentoriums mit dem Chitin des Lumens der Cupula (LU) unterhalb, mit der pharyngealen Rinne (PR) oberhalb des Ausfuehrganges (AG), der so von einem Chitinmantel eingeschlossen ist, seine Selbstaendigkeit aber weiterhin bewahrt. Vergleichend anatomisch heisst das, dass der Ausfuehrgang nach aussen die Koerperperipherie durchbricht. Der ganze Komplex bildet den Koerper des Hypopharynx, der durch seitliche Muskeln zurueckziehbar ist.

Auf einem ergaenzenden sagitalen Laengsschnitt zeigt es sich, dass die sekundaere Erweiterung der Cupula (unterhalb des Ausfuehrganges) eine Invagination des Bodens des Pharynx ist. Die Muendung der Erweiterung liegt unmittelbar vor der Basis des Hypopharynx. Der Verschluss ist nicht absolut fest, sondern wird durch eine Verzahnung der sich beruehrenden Raender der Invagination gebildet (s. Abb. 23 I).

P 266 (nicht gezeichnet): Der Ausfuehrgang hat sich mit seinem Chitinmantel aus dem Koerper des Hypopharynx, nach vorne gestreckt und bildet die Spitze des Hypopharnx, die in die Mundhoehle hineinragt und seitlich mit den Maxillen in engeren Zusammenhang tritt. Die dorsalen Leisten des Hypopharynx bleiben erhalten.

P252: Der Speichelgang loest sich ventralwaerts aus dem Chitinmantel, sein Querschnitt zeigt deutliche Laengsriefen, besonders kraeftige an den Seiten. In diese Seitenriefen greifen die Laengsrinnen der Maxillen, die den maxillaren Speichelgang bilden. Die Fortsetzungen der Dorsalleisten des Hypopharynx trennen sich vom Ausfuhrgang und treten in den maxillaren Saugkanal (NG) ein. Wo der Ausfuehrgang sich von der Hypopharyngealrinne trennt, liegt ein zweites Velum, das in gleicher Weise wie das an der Cupula als Rueckstromventil dient.

P 196: Das Maxillenpaar hat sich mit seinen Verzahnungen geschlossen, den Speichelkanal (SKA) und den Saugkanal (NG) bildend. Im ersteren liegt die Spitze des stark verschmaelerten Ausfuehrganges (G), im letzteren die Spitze der pharyngealen Rinne, die den aufsteigenden Nahrungsstrom auffaengt. Form und Verlauf der Spitze des Ausfuehrganges zeigt die Querschnittserie 21.

Den weiteren Verlauf der Kanaele siehe unter Mundwerkzeuge.

Die Masse der Teile des Speichelsystems ergeben sich fuer eine Imago aus der folgenden Zusammenstellung:

Triatoma megista, Maenchen, Koerperlaemge, 3,3 cm. Praeparation der Speichelpumpe nach Mazeration mit 1/2 n-NaOH und Faerbung mit Kongorot-Orange.

Groesste Breite der Speichelpumpe: 250 micra

Laenge des Koerpers der Speichelpumpe: 315 micra

Breite des Ausfuehrganges an der Cupula: 85 micra

Breite des Ausfuehrganges am Hypopharynx: 65 micra

Gesamtlaenge vom Ende der Pumpe bis zum Austritt des Ganges aus dem Hypopharynx: 800 micra

Laenge der Hypopharynxspitze: 190 micra

Geringste Breite der Hpopharynxspitze: 15 micra

Laenge der Sehne der Speichelpumpe: 230 micra

Breite der Sehne am Ende: 105 micra

Die Abbildung 22 gibt die Aussenansicht der Speichelpumpe wieder, in Abbildung 23 ist aus Quer- und Laengsschnitten und aus Totalpraeparaten ein Laengsschnitt rekonstruiert.

e) *Mundwerkzeuge*

1. Allgemeine Bemerkungen

Die Mundwerkzeuge, Mandibeln, Maxillen und Labium (= 2. Maxillen der Crustaceen), sind bei den Wanzen im Dienste der saugenden Ernaehrungsweise stark abgewandelt und kennzeichnen diese Gruppe als extreme Nahrungsspezialisten. Teile der Mandibeln sind zu Stechapparaten, Teile der Maxillen zu Saugroehren und das Labium zu einem Schutz- und Fuehrungsapparat geworden. Beim Stich der Triatominen wird durch Vor- und Zurueckziehen der Mandibeln ein Loch in die Haut gesaegt, in das die Roehre aus den Maxillen als Ganzes eingefuehrt wird. Nachdem die rechte Maxille ein kleines Stueck zurueckgezogen worden ist, sind die Speichel- und Saugkanaele geoeffnet, so dass gleichzeitig Speichel injiziert und Blut ausgesogen werden kann. (Naeheres s. unten bei Maxillen). Zum Schutz und zur Fuehrung der duennen, biegsamen Stechborsten dient das Labium, das eine dreigliedrige Roehre bildet, die an der Vorderseite eine tiefe Hautfalte traegt, in der die Stechborsten ruhen, bzw. sich in der Laengsrichtung bewegen koennen. An der Insertion des Labiums am Kopf treten die

Stechborsten als geschlossenes Buendel aus der Labialfalte heraus, wobei sie vom Labrum geschuetzt werden, um in der Mundhoehle geschlossen bis zum Hypopharynx zu laufen. Hier nimmt der Speichelkanal die Spitze des Hypopharynx auf. Unmittelbar danach werden die Maxillen und damit auch die aussen liegenden Mandibeln getrennt, indem sich die Pharynxgealrinne zwischen die beiden Maxillen draengt (Abb. 19). Diese gleiten, von den Mandibeln aussen begleitet, auseinander, ihre Lage wird durch Fuehrungsleisten am Hpopharynx, in die die eigenen Laengsleisten der Maxillen eingreifen, und ausserdem am aeusseren Blatt des Tentoriums gesichert, so dass beim Vor- und Zurueckziehen die Leisten und Rinnen der Maxillen ineinander greifen muessen, wenn sie den Hypopharynx passiert haben.

Hinter dem Hypopharynx werden Mandibeln und Maxillen in den Hohlraum des Tentoriums aufgenommen, wo sie ebenfalls durch Leisten und Rinnen gesichert werden. Weiter hinten laufen Mandibeln und Maxillen getrennt fuer sich jede in einem duennhaeutigen Kanal, der vom Tentorium abgeschnuert wird. Die Bewegungen der Stechborsten erfolgen in beiden Richtungen durch Muskelzug. Hierin stehen sie im Gegensatz zu der Speichelpumpe und zum Pharynx, bei denen die Oeffnung des Lumens durch Muskelzug, die Schliessung aber durch die Elastizitaet gewissser Chitinteile bewirkt wird.

Am Ende gehen die Mandibeln und Maxillen mit unregelmaessigen Falten in den umhuellenden Kanal ueber. Diese Stelle liegt in der Ruhestellung weit hinten im Kopf: Bei den Maxillen, die tiefer als die Mandibeln in das Gewebe des Wirtes gesenkt werden und wesentlich laenger als die Mandibeln sind am *foramen occipitalis,* bei den Mandibeln in Hoehe der Augenmitte. Durch die eigenartige Insertion der Muskeln wird beim Vorstrecken der Stechborsten ihr tentorialer Kanal unter starker Faltenbildung teleskopartig ineinander geschoben und das Ende handschuhfingerartig eingestuelp (s. unten).

Eine engere Verbindung zwischen Mandibeln und Maxillen erfolgt nicht. Es ist lediglich zu beobachten, dass die Mandibeln mit ihrer oberen Kante, die im basalen Teil hakig gebogen ist, in eine flache Laengsfurche auf dem Ruecken der Maxille greift. Im uebrigen umhuellt das Mandibelpaar weitgehend die Maxillen.

2. Mandibel

Bei einem erwaschsenen Maennchen von Triatoma megista mit 3,35 cm Laenge (vom Anteclypeus bis zum Ende der Afterklappen) betraegt die Laenge der Mandibel insgesamt 7,67 mm, die Breite im Kopf am Ende des stark chitinsierten Teils 54,5 micra, in der Mitte des Labiums 43,9 micra und kurz vor der Spitze 24,1 micra. Der Querschnitt desjenigen Teils, der aus dem Kopf bei extremer Kontraktion der Protraktoren heraustritt, zeigt die Form der Abbildung 24, MD. Der im Querschnitt flach dreieckige Koerper der Mandibel besitzt einen zentralen Hohlraum, ebenfalls, mehr oder weniger dreieckig. In dem Hohlraum befinden sich in den Larvenstadien zu einem Buendel zusammen-

gefasste elastische Fasern, Tonofibrillen, die im erwachsenen Stadium in die Wandug einbezogen und in der Flaechenansicht als Laengsstreifung deutlich sichtbar sind. (Naeheres hierueber s. weiter unten.) Waehrend sich zur Spitze hin die Basis des Dreiecks in blattartige, messercharfe Baender auszieht, sind die Seiten mit niedrigen Laengsrippen besetzt. Der nicht aus dem Kopf heraustretende Teil ist im Querschnitt anfangs oval, spaeter mehr oder weniger rund.

Der Koerper der Mandibel laeuft bis zur Spitze geradlinig gestreckt, ist aber nicht starr, sondern biegsam, was bei eingeschlagenem Labium deutlich in Erscheinung tritt, da hierbei die Mandibel in der Hoehe der Mundoeffnung um annaehernd 180 Grad nach unten gebogen wird. Die messerblattartigen Seitenteile verschmaelern sich zur Spitze hin und laufen in diese aus. Der First der Mandibel bildet in den letzten 170 micra Laenge bis zur Spitze 15 bis 20, durchschnittlich 18 widerhakenfoermige, nach hinten gerichtete Zaehne, deren Abstand proximal 15 micra, distal etwa 10 micra betraegt (Abb. 25). Die Zaehne sind Hoecker des Chitins und besitzen an ihrer zum Kopf gerichteten Kuppe, kleine, wohlabgesetzte, spitze, kegelfoermige Zaehnchen, deren Substanz sich chemisch von der der Mandibel unterscheidet (Abb. 26). Beim Passieren des Hypopharynx wird das bisher geschlossene Stechborstenbuendel durch das Eintreten der pharyngealen Rinne des Hypopharynx in den Saugkanal getrennt. Die beiderseitigen Maxillen und Mandibeln treten in die Invagination des Tentoriums ein. Waehrend hier die Maxille auf der visceralen Seite durch Rinnen in ihrer Lage fixiert wird, laeuft die Mandibel in einer Laengsfurche der parietalen Seite des Tentoriums (Abb. 11). Je tiefer die Invagination des Tentoriums in den Kopf eindringt, desto tiefer werden auch die Stechborsten in den Kopf verlagert, wo sie nahe der oberen Seitenkante des Pharynx entlanglaufen.

Der weitere Verlauf wird an Hand einer Querschnittserie dargelegt:

P 665 in Abb. 5: Dieser Schnitt dient zur Orientierung der Lage.

P 665 in Abb. 27: Die Mandibel liegt mit der Maxille in einer gemeinsamen Huelle, einer Erweiterung des Lumens des Tentoriums. Der Kanal ist sehr duennhaeutig und steht in offener Verbindung mit dem tiefer ventral gelegenen Teil des Tentoriums. Die vor diesem Schnitt bestehende Verbindung des Lumens mit der Aussenwelt zwischen dem Wulst des Fulcrums und der *lamina maxillaris*, die ebenfalls duennhaeutig ist, schliesst sich nahe der Mandibel, eine Chitinverdikkung bildend, die als Artikulationshebel des *musculus protractor mandibulae* zu betrachten ist. Die Mandibel hat einen ovalen Querschnitt und besitzt in ihrem Lumen ein Buendel elastischer Fasern (ZBM).

P 686: Der Artikulationshebel loest sich von dem mandibularen Kanal. Die Kanalwand bleibt an dieser Stelle verdickt (V).

P 721: Auch die Hypodermis des Kanals und des Artikulationshebels trennen sich. In der Hypodermis des Kanals liegt isoliert eine zweite Chitinverdickung (VS), die sich von der Cuticula des Kanals

geloest hat. Zwischen Mandibel und Maxille beginnt die Cuticula des Kanals eine Trennung zu bilden (s. Pfeil).

P 854: Die Trennung des mandibularen Kanals des Tentoriums von dem der Maxille ist durchgefuehrt. In der Hypodermis des ersteren liegt in Fortsetzung der zweiten Chitinverdickung ein Buendel elastischer Fasern (EL). Das Chitin des Kanals und der Mandibel legt sich eng aneinander. Ob es zu einer Verschmelzung kommt, kann nur angenommen werden, da weder durch Faerbung, noch durch Polarisation und Kontrastphase eine Trennung beider Schichtungen durchgefuehrt werden kann. Ein kleiner Rest des Kanallumens bleibt auf der visceralen Seite erhalten. Das Zentralbuendel elastischer Fasern vergroesst und verlagert sich zur parietalen Seite. Der Artikulationshebel weicht parietal zurueck und verstaerkt seine Chitinschichten bis zur Kopfwand. An seinem inneren Ende beginnt der *musculus protractor mandibulae* (MU28) mit seiner Insertion. Der Laengsschnitt zeigt, dass er an der Kopfwand gelenkfoermig ansetzt (Abb. 28).

P 868: Der Artikulationshebel hat die Verbindung zur Kopfwand verloren, sein Rest bildet einen rueckwaerts gerichteten Hoecker, der dem *musculus protractor mandibulae* als Insertionspunkt dient. In der Mandibel vergroessert sich das Zentralbuendel. Efenfalls nimmt der parietale Spaltraum der gemeinsamen Chitinwand von Kanal und Mandibel zu. In der Hypodermis liegt das Buendel der elastischen Fasern (EL).

Es folgen Querschnitte durch das Ende der Mandibel, deren topographische Lage oberhalb der oberen Seitenkante des Pharynx konstant bleibt:

P 941: Unter allgemeiner Groessenzunahme erweitert sich der Spaltraum in der Chitinfusion von Mandibel und Kanal, das heisst, die weiter vorn erfolgte Verschmelzung der Schichten wird wieder rueckgaengig gemacht. Die innere (= mandibulare) Schicht legt sich dem vergroesserten Zentralbuendel eng an, so dass das Lumen der Mandibel von Fibrillen gaenzlich ausgefuellt ist. Die Chitinschicht ist sehr duenn, besteht aber aus kraeftigem sklerotisiertem Material. Das hypodermale Fibrillenband nimmt an Groesse im Querschnitt zu. Die Hypomiszellen dieser Stelle werden sehr hoch.

P 938: Bis auf eine schmale Stelle an der parietalen Seite ist die Aufloesung der Chitinfusion fortgeschritten. Die Hypodermis des Kanals ist parietal sehr hoch geworden, in ihr beginnt sich das Fibrillenband in viele kleine Faserelemente aufzuliesen. Im Zentralbuendel erscheinen die ersten Hypodermiskerne, die Fibrillen am parietalen Rand des Buendels biegen aus dem senkrechten Verlauf ab und richten sich schraeg auf die restliche Fusionsstele. Die gleiche Richtungsaenderung zeigt der Verlauf der Fasern des sich aufloesenden Fibrillenbandes in der Hypodermis.

P 952s Aus dem Zentralbuendel laufen Fibrillen (TO) in die Kanalhypodermis und setzen sich in die Fibrillenelemente des aufgeloesten Fibrillenbandes fort. Im Zentralbuendel werden die Hypoder-

miskerne (KE) zahlreicher. Die Fusionsstelle ist wieder breiter geworden.

P 980: Die Fibrillen des Zentralbuendels laufen in die des Fibrillenbandes der Kanalhypodermis ueber. Eine klare Trennung zwischen der Hypodermis des Kanals und der des Inneren der Mandibel laesst sich wegen der starken elastischen Elemente nicht mehr erkennen. Die Chitinwandung zwischen beiden wird ueberaus duenn, es bleibt nur eine starke Chitinspange (CSP) mit einem durch Invagination entstandenen Spaltraum zurueck (ST).

P 1 029: Die Menge der Fibrillen im Zentralbuendel wird geringer. Die Chitinspange und ihr Spaltraum verkleinern sich.

P 1 064: Nur in den Randzonen des Zentralbuendels erscheinen noch Tonofibrillen, das Zentrum ist mit Kernen ausgefuellt. Die parietale Chitinspange mit kleinem Innenraum loest sich von der duennen chitinigen Innenwand des Kanals, dessen Hypodermis durch zwei sehr duenne Chitinwaende von der des Innenraums der Mandibel getrennt wird.

P 1 106: Die Chitinspange hat sich zu einer Sehne konzentriert (SH), ihre Hypodermis haengt noch mit der des Kanals zusammen. Kanal und Mandibel bilden aus sehr duennem Chitin einen neuen Spaltraum aus. Die fibrilloese Innenmasse nimmt an Menge ab und gibt den Hohlraum der Mandibel wieder frei (HD). Dieser Hohlraum stelt die Einsenkung des "retortenfoermigen Organs" dar.

P 1 141: Die Sehne (SH) hat sich parietal von der Hypodermis des Kanals (KD) geloest. Die Kanalhypodermis ist duenn. Die Mandibel hat sich vom Kanal getrennt, ihre Hypodermis zeigt Reste von Fibrillen (TO).

P 1 393 (nicht gezeichnet): Der parietale Ast des Tentoriums beruehrt den Kanal der Mandibel, die Bedeutung dieser Stelle ist unklar.

Im weiteren Verlauf inseriert an der Sehne der Retraktor der Mandibeln, diese Stelle entspricht P 1 428. Bei P 1 463 gehen der Kanal und die Mandibel ineinander ueber. Hierdurch erweist sich die Mandibel einwandfrei als Invagination des Endes des parietalen Blattes des Tentoriums. Hieraus ergeben sich folgende Deutungen:

1. Der Hohlraum der Mandibel ist der Hohlraum der Invagination, er hat Verbindung mit der Leibeshoehle (Mixocoel).
2. Die Hypodermis der Mandibel hat sich auf ihr basales Ende zurueckgezogen, hat aber mit den vorderen Teilen des Hohlraums der Mandibel Verbindung durch die elastischen Fasern des Zentralbuendels.
3. Das Zentralbuendel besteht aus tonofibrillenartigen Fasern der Hypodermiszellen der Mandibel. Diese treten in die Hypodermis des Kanals ein, biegen um 180 Grad in die Gegenrichtung um und laufen zur Insertion des Artikulationshebels.

4. Eine Kontraktion des *musculus protractor mandibulae* zieht den Kanal durch direkte Hebelwirkung nach vorne. Da Kanal und Mandibel sekundaer miteinander fest verbunden sind, wird die Mandibel nach vorne bewegt, waehrend der Kanal unter Bildung von Querfalten ineinander geschoben wird.
5. Eine Rekonstruktion stellt die Abb. 35 dar.

In Bezug auf das Zentralbuendel ist zu bemerken, dass ihm noch eine weitere Bedeutung zukommt: Der Hypodermispfropf in der trichterfoermigen Erweiterung des Endes der Mandibeln und Maxillen ("retortenfoermige Organe") besitzt in den Larvenstadien noch embryonale Eigenschaften. Wie zahlreiche Untersuchungen verschiedener Autoren ergaben, wird von diesen Zellen vor der Haeutung durch Invagination in das Lumen der Stechborste eine neue Borste gebildet. Die Spitze der neuen Borste haengt naturgemaess mit dem Zentralbuendel und dieses wiederum am distalen Ende mit der alten Borste zusammen. Auf diese Weise werden beim Haeuten die neuen Stechborsten in die Lage der alten gebracht. Erst dann loest sich das Zentralbuendel von der neuen Borste, die wiederum in ihrem Lumen die Fortsetzung des gehaeuten Zentralbuendels besitzt.

3. Maxillen

Der Hauptteil der Maxille, soweit er aus dem Kopf bei extremer Kontraktion der Protraktoren hervorgeschoben werden kann, zeigt einen gleichfoermigen Querschnitt. Eine Ausnahme hiervon macht der Spitzenteil (s.u.). Jede Maxille bildet einen halbkreisfoermigen Bogen im Querschnitt (Abb. 29 b). Waehrend der obere Teil eine blattartige Erweiterung darstellt, bildet der untere den Hauptkoerper, der ein grosses mehr oder weniger rechteckiges Lumen besitzt (HX). Die Woelbung beider Maxillen ist gegensaetzlich gerichtet, so dass sie einen gemeinsamen annaehernd runden Raum einschliessen. Dieser Raum wird durch eigenartige Verzahnung mit Laengsleisten und- rinnen zu einem Kanal geschlossen (Saugkanal oder Nahrungskanal, NG), durch den der Nahrungssaft eingesogen wird. Der obere Verschluss ist einfach und besteht aus je einer Laengsrinne, deren Kanten nach innen in der Weise eingebogen sind, dass von der linken Maxille die obere, von der rechten die untere Kante in die gegenueberliegende Rinne hineinpasst. Dieser Verschluss ist eng und dicht, gestattet aber eine Bewegung in der Laengsrichtung. Der untere Verschluss ist doppelt und besteht aus je zwei Rinnen und je drei Kanten. Von der linken Maxille greift die obere schmale Leiste, die einen verdickten Rand besitzt, in die obere Rinne der rechten Maxille, waehrend deren untere, gebogene Leiste in die untere Rinne der Gegenseite eingreift. Die Verschluesse sind ebenfalls dicht und erlauben nur Laengsbewegungen. Da die obere Rinne der linken Maxille und die untere der rechten keine Leisten in sich aufnehmen und ihr Lumen relativ gross ist, bilden sie einen vom Saugkanal gut abgegrenzten zweiten kleineren Kanal, in den sich in der

Mundhoehle die Spitze des Hypopharynx hineinschiebt (Abb. 21 e). Dieser Kanal ist damit als Speichelkanal (SKA) gekennzeichnet.

Es ist von verschiedenen Autoren darauf aufmerksamn gemacht worden, dass der Speichelkanal der pflanzensaftsaugenden Wanzen etwa den gleichen Flaecheninhalt des Querschnitts hat wie der Nahrungskanal, dass aber die entsprechenden Werte bei den raeuberischen Wanzen, speziell bei den Haematophagen, sich zu Ungunsten des Speichelkanals aendern, dessen Lumen nur einen Bruchteil des Nahrungskanals ausmacht. Es nimmt nicht Wunder, dass verschiedentlich die Ansicht geaeussert wurde, dass der Speichelkanal der Haematophagen-Arten nicht mehr in Funktion ist, sondern der Nahrungsgang beiden Funktionen dient. So sagt Elson (1937). "The salivary duct appears to be too minute to serve any useful purpose and its function is undoubtedly taken over by the suction canal. The latter, therefore, serves a twofold purpose; namely that of conducting food to the pharynx and conveying saliva to the tissues of the host. Wedde (1885) called attention to the reduced salivary duct in Cimex and Puri (1924) made similar observations on the same species. I have found the salivary duct of Triatoma protracta entirely too rudimentary to permit any saliva to pass through; hence, I conclude that its function is performed by the salivary duct." (Das letzte Wort ist eindeutig ein Druckfehler des Originals, es ist statt dessen "suction canal" zu lesen.)

Dieser Ansicht widerspricht der anatomische Befund, dass die Spitze des Hypopharynx mit der Muendung des Ausfuehrganges der Speichelpumpe in den Speichelkanal der Maxillen eintritt und dieser gegen den Saugkanal hermetisch abgeschlossen ist. Die Speichelpumpe der Triatominen ist, verglichen mit gleich grossen Phytophagen-Arten nicht sehr gross, aber ueberaus kraeftig gebaut, besonders ist die Muskelmasse relativ stark. Die durch die Pumpbewegung befoerderte Speichelmenge kann nicht auf einmal die duenne Spitze des Ausfuehrganges passieren, um in den maxillaren Kanal zu gelangen. Ein Teil fliesst in die ventral unter dem Hypopharynx liegende Erweiterung der Speichelpumpe. Dieser Raum fuellt sich nach einigen Pumpenschlaegen, dabei die Falten ausflachend. Da die Wandung dieser Erweiterung aus elastischem Chitin besteht, resultiert hieraus einerseits eine Druckerhoehung, andererseits aber dient der Raum als Ausgleichsreservoir. Die Folge ist, dass die Pumpe durch das Einlassventil nur soviel Speichel aus den Ausfuehrgaengen der Druesen saugen kann, wie am Hypopharynx abfliesst. Der maxillare Speichelkanal fuellt sich waehrend dessen mit Fluessigkeit, die nun unter steigenden Druck kommt und in das Wirtsgewebe eingepresst wird. Hierzu ist ein kleines Lumen der Injektionskanuele vorteilhafter, da der vorhandene Druck auf kleinem Querschnitt sich kraeftig und anhaltend konstant auswirkt, waehrend der gleiche Druck auf grossem Querschnitt wenn ueberhaupt, so doch nur stossartig zur vollen Wirkung kommt. Eine Druckerhoehung duerfte bei haematophagen Wanzen notwendig sein, da einmal der Saugakt wegen moeglicher Abwehrbewegungen des Wirtes kurz sein muss, da zum anderen aber die Turgor vermindernde osmotische Wirkung des Speichels im Tiergewebe nur von geringem Effekt sein kann

— im Gegensatz zu Pflanzengeweben, in denen eine Turgorverminderung eine ausschlaggebende Rolle beim Eindringen der Stechborsten spielt (S. Zweigelt, 1914; Weber, 1930). Vielleicht dient ein Teil der Speichelfluessigkeit, durch den Invaginationsspalt in die Mundhoehle uebertretend, als Schmiersekret fuer die Stechborsten (Naeheres siehe unten bei Besprechung der Ergebnisse).

Nach den bisherigen anatomischen Befunden ist festzustellen, dass bei den Triatominen der Speichelkanal trotz des geringen Querschnitts voll funktionsfaehig ist und zur Loesung seiner speziellen Aufgabe besonders geeignet erscheint. Das enge Lumen des Speichelkanals kommt sowohl in der Abb. 29, wie auch in der folgenden Tabelle zum Ausdruck.

TABELLE 1

Flaecheninhalt des Querschnitts von Speichel- und Nahrungskanal in der Maxille einer Nymphe von Triatoma megista *(Serie 39):*

Querschnitt liegt von der Maxillenspitze entfernt (in micra)	Durchmesser des Speichelkanals in mm²	Durchmesser des Nahrungskanals in mm²	Durchmesser des Speichelkanals in Prozent des Nahrungskanals
50	0,027	0,356	7,58
170	0,025	0,415	6,02
430	0,026	0,448	5,80
560	0,026	0,446	5,58
800	0,030	0,665	4,58
990	0,033	0,650	5,08
1 110	0,036	0,705	5,11
1 230	0,031	0,590	5,25
1 300	0,035	0,650	5,38
2 880	0,033	1,403	2,35
3 090	0,034	1,445	2,35
3 345	0,036	1,574	2,29
4 005	0,040	1,476	2,71
4 070	0,044	1,500	2,93
4 140	0,045	1,325	3,32
4 480	0,041	1,393	2,92
4 770	0,043	1,267	3,38
4 920	0,046	1,284	3,58
5 050	0,045	1,275	3,53
5 090*	0,043	1,253	3,43

* Diese Stelle befindet sich am Hypopharynx.

Auf seine Funktion deutet weiterhin der Befund, dass nach Fixierung mit Osmiumsaeure im maxillaren Speichelkanal Speichelfluessigkeit nachgewiesen werden kann. Im Uebrigen ist ein geringer Querschnitt eines ausleitenden Kanals bei Insekten kein Grund dafuer, die Funktionsfaehigkeit in Frage zu stellen. Als eine der vielen Parallelen laesst sich anfuehren, dass bei Lepidopteren-Maennchen der Durch-

messer des Schuppenstiels, der das Sekret einer wohlfunktionierenden Druese ausleitet, um 1 micron betragen kann (*Erebus adoratus*).

Waehrend die Spitzen der Mandibeln gleichmaessig ausgebildet sind, besitzen die rechte und linke Maxille unterschiedlich geformte Spitzen. Die Formen ergeben sich aus der Abb. 30. Den Hauptteil des Nahrungskanals bildet die linke Maxille. Die rechte ist zu einem mehr oder weniger flachen Streifen reduziert, der wie ein Deckel den Kanal der linken abschliesst. Der Speichelkanal wird im Spitzenteil ausschliesslich von der rechten Maxille durch eine gebogene Laengsleiste gebildet, die sich gegen einen niedrigen Laengswulst der linken legt (Abb. 29 a). Waehrend die oberen Raender beider mehr oder weniger gerade verlaufen, tragen die unteren zwei Erweiterungen, bzw. Einbuchtungen, die ineinander passen. Das Ende der linken Maxille laeuft nach einer Erweiterung des Lunmens in eine Spitze, das der rechten dagegen in einen schmalen Streifen aus, der der unteren Oeffnung der Gegenmaxille entspricht und dessen Spitze umgebogen ist.

In der Ruhelage schliessen sich die Spitzen beider Maxillen in der Weise zusammen, dass die Ausbuchtungen der rechten in die Einbuchtungen der linken passen. Auch der Endstreifen der rechten Maxille fuegt sich in den Schlitz an der linken Maxille ein. Das umgebogene Ende des Endstreifens ueberragt die linke Maxille und legt sich um deren Spitze, den Nahrungs- und Speichelkanal verschliessend. Die Oeffnung der Kanaele erfolgt durch Zurueckziehen der rechten Maxille, wobei diese Bewegung durch die verzahnten Laengsleisten und- rinnen an den Seitenraendern beider Maxillen ermoeglicht wird. Die Rueckwaertsbewegung ist nur soweit moeglich, bis die vordere Erweiterung der rechten Maxille an den schmalen Durchgang vor der Ausbuchtung der linken Maxille kommt.

Ausserhalb des aus den Maxillen gebildeten Zylinders liegen seitlich die beiden Mandibeln (Abb. 29), die nur basalwaerts durch einen flachen Laengsvorsprung der Maxille in einem lockeren Zusammenhang mit dieser stehen. Am Hypopharynx werden die Maxillen durch das Eintreten der Hypopharynxspitze in den Speichelkanal und der Pharyngealrinne in den Saugkanal voneinander getrennt. Die Laengsrinnen ihrer Raender, sonst dem gegenseitigen Zusammenhang dienend, greifen in die seitlichen Rinnen des Hypopharynx, die sich auch in die Invagination des Tentoriums fortsetzen, wo sie in Laengsrinnen zu finden sind. In der Hoehlung der Maxillen bildet die Wand des Tentoriums einen Laengswulst, so dass die Lage der Borsten fixiert ist und sie nur vorwaerts bewegt werden koennen (Abb. 11).

Die topographische Lage der Maxillen geht aus den Abildungen der Serie Abb. 5 hervor (Einzelheiten s. Abb. 31).

Die Ausmasse der Maxille eines erwachsenen Maenchens von Triatoma megista mit 3,35 cm Gesamtlaenge betragen: Gesamtlaenge 9,18 mm, Breite vor der Spitze (linke Maxille) 7 micra, Breite in der Mitte des Labiums 26,4 micra, Breite beim Austritt aus der Mundhoehle 30 micra, Breite vor den retortenfoermigen Organ 42 bis 45 micra.

Zur weiteren Beschreibung dient wiederum die Querschnittserie einer Larve von Triatoma infestans nach der ersten Haeutung, die auch fuer die Abb. 5 verwendet wurde.

P 854: (s. Abb. 27 d) Mandibeln und Maxillen werden durch eine Laengsfaltung der Tentoriumteile derart voneinander getrennt, dass die Mandibel in einem eigenen Kanal ruht, waehrend der Kanal der Maxille noch mit dem Tentorium in offener Verbindung bleibt. Diese Verbindug ist ueberraus feinhaeutig.

P 1 127: Der Kanal der Maxille loest sich vom Tentorium. Die Protarktoren der Maxille (Mu 6, MU 7) legen sich ventral an die Maxille an, ohne jedoch zu inserieren. Dieses Bild bleibt erhalten bis etwa:

P 1 330: Dieses Schema dient zur Orientierung. Die Maxille hat bis hier ihre Querschnittsform mehr oder weniger beibehalten, nur das Lumen und das darin befindliche Fibrillenbuendel (Zentralbuendel) sind vergroessert.

P 1 484: Die Querschnittsform beginnt sich unter Vergroesserung des Lumens und des Zentralbuendels zu aendern. Der *musculus protractor maxillae primus* (MU 9) inseriert an der Kanalwand. An der Sehne der Mandibel inseriert der *musculus retractor mandibulae* (MU 11).

P 1 575: Die Maxille beginnt sich abzurunden, die Laengsleisten sind reduziert. Ventral inserieren die Protraktoren, dorsal der *musculus retractor maxillae primus* an der Kanalwandung. Der Retraktor der Mandibel verstaerkt sich. Die Kanalwand beginnt, sich mit der Wandung der Maxille zu vereinigen.

P 1 673: Der Schnitt dient zur Festlegung der topographischen Lage in Bezug auf das Cerebrum (Supraoesophagialganglion, SA).

P 1 686: Die Maxille ist abgerundet. Die Chitinwandung des Kanals, die sich verstaerkt hat, und die der Maxille, die sehr duenn geworden ist, sind auf der visceralen Seite miteinander verwachsen oder, entsrechend dem histologischen Befund gesagt, durch den Uebergang der Fibrillen in die Hypodermis des Kanals aneinander geheftet. Dadurch ist das Kanallumen (ST) spaltfoermig geworden. Der erste Retraktor der Maxille hat seine Insertion beendet. Unter ihm erscheinen die ersten Fasernbuendel des *musculus retractor maxillae secundus* (MU 10).

P 1 757: Kanal und Maxille erweitern sich trichterfoermig. Innerhalb der Fibrillenmasse erscheinen hypodermale Kerne (KE), die als Bildungskerne der Fibrillen und im Haeutungsstadium als solche der neuen Maxille anzusehen sind. Die beiden Retraktoren naeheren sich.

P 1 813: (nicht gezeichnet) Die trichterfoermige Erweiterung setzt sich fort, ebenfalls der Uebertritt von Fibrillen von der Maxille an die Kanalwandung. Zwischen beiden entsteht wieder ein Spaltraum an der visceralen Seite. Beide Teile sind nur noch dorsal und ventral verbunden. Chitinschichten sind wegen des starken Durchtritts von Fi-

brillen nicht sichtbar. Der *musculus retractor maxillae secundus* beendet seine Insertion etwas weiter hinten. Beide Retraktoren schliessen sich zu einem Buendel zusammen und legen sich dem *musculus retractor mandibulae* eng an.

P 2 030: Der Schnitt dient zur Orientierung. Dieser Teil liegt bereits in der halsartigen Einschnuerung der Kopfkapsel und ist in den Prothorax eingezogen. Die letzten Falten der Maxille und des Kanals sind sichtbar. Die Chitinschichten beider Teile sind ueberaus duenn und koennen nur nach kraeftiger Faerbung mit Kongorot (nach vorhergehender Beizung mit einer 1% igen Loesung von Phosphorwolframsaeure in absolutem Alkohol) sichtbar gemacht werden.

P 2 107: Oberhalb der auslaufenden Falten der Maxillen, die endgueltig bei P 2 191 enden, inserieren in dieser Zone die Retraktoren der Mandibeln und Maxillen in breiter Front an der Kopfwand, im lateralen Teil der Insertion des *musculus retractor mandibulae,* medial anschliessend der erste und dann der zweite *musculus retractor maxillae*. Der Kopf endet mit dem *foramen occipitalis* in P 2 163.

Aus den Schnitten und Totalpraeparaten ergibt sich die in Abb. 36 wiedergegebene Reconstruktion.

4. Labium

Zur morphologischen Beschreibung des Labiums siehe im Abschnitt ueber die Morphologie des Kopfes die entsprechenden Daten.

Die Artikulation des Labiums erfolgt am Vorderende der Gula und seitlich an den Bucculae. Unter dem Anteclypeus bleibt oberseits zum Durchtritt der Stechborsten eine Luecke frei. Die aus dem Mund austretenden Stechborsten werden von den Laengsleisten des Anteclypeus und des basalen Teils des Labrums in ihrer Lage fixiert und treten unter der Spitze des Labrums in das Labium ein.

Das Labrum ist eine nach vorne spitz dreieckig zulaufende Hautduplikatur, die in ihrem Inneren nur wenige elastische Elemente besitzt. Es artikuliert am distalen Ende des Anteclypeus und besitzt selbst und im Anteclypeus keine Muskeln.

Die Querschnitte durch die Insertion des Labiums, auf die sich die folgenden Angaben beziehen, sind in Abb. 5 wiedergegeben:

P 168: Im Querschnitt entwickelt sich das Labium aus dem Skeletteil zwischen den beiden Bucculae durch Einschnuerung in der Labialfurche. In Fortsetzung der Buccalrinne bildet sich die Labialrinne,, die seitliche Leisten traegt (s. 5 c).

P 196: Die Leisten der Labialrinne vergroessern sich, das Labrum legt sich ihnen eng an, die Stechborsten nach aussen verbergend. Die Labialfurche dringt weiter ein (s. Fig. 5 d).

P 245: Das Labrum verschmaelert sich. Die Leisten der Labialrinne biegen sich ueber den Stechborsten ein, diese endgueltig in die

Labialrinne einschliessend. Die Labialrinne hat ihre endgueltig Tiefe erreicht (s. Fig. 5 e).

P 266: Das Ende der Artikulation des Labiums an der Gula ist erreicht. Das Labium loest sich vom Vorderkopf (s. Fig. 5 f).

P 294: Das Labium liegt in Ruhestellung unter dem Kopf, so dass seine Dorsalseite mit der Rinne in der Zeichnung ventral erscheint (s. Fig. 5 g).

Die dorsal sich oeffnende Rinne schliesst sich kurz hinter dem Ende des Labrums durch Verzahnungen mit Laengsleisten und entsprechenden Laengsrinnen (Abb. 32). Zu Beginn des Basalgliedes (Abb. 32 a_1) liegt der Verschluss der Rinne in einer Vertiefung zwischen zwei Laengswuelsten. Die Verschlussleisten (Abb. 32 $_2$) greifen mit einer linksgelegenen scharfen Kante in eine Rinne der Gegenseite.

In der Mitte und vor dem Eende des Basalgliedes naehern sich die Seitenwuelste, der Verschluss wird enger. An der Grenze zwischen Basal- und Mittelglied (Abb. 32 d) haben sich die Seitenwuelste aneinander gelegt, der Verschluss ist in die Tiefe gerueckt und sehr eng. In der Mitte des Mittelgliedes (Abb. 32 c) liegt der Verschluss wieder an der Oberflaeche.

Im Spitzenglied (Abb. 32 e) aendert sich der Modus des Verschlusses, indem die obere rechte Leiste (RL) des Schnittes vom Ende des Mittelgliedes (Abb. 32 d) sich unter die linke Leiste schiebt, so dass im Querschnitt eine spiralig gewundene Faltung entsteht. Vor der Spitze wird die Faltung flacher und laeuft in die ovale Oeffnung des Kanals hinein.

Das Spitzenglied und das Ende des Mittelgliedes tragen Sinnesborsten, vermutlich Rezeptionsorgane fuer mechanische Reize, deren Basen einen ringfoermigen Wulst besitzen (Abb. 34), der tief in das Chitin eingelassen ist und durch einen Kanal mit dem Inneren in Verbindung steht. Von den beiden Nervenstaemmen treten Aeste direkt an die Borstenbasis heran. Ausserdem ist die Oberflaeche aller Glieder mit kuerzeren, stark gekruemmten Borsten besetzt, die etwa die gleiche Laenge untereinander haben.

Im Vergleich zu den an Pflanzen saugenden Heteropteren, wie etwa *Edessa rufomarginata* Deger (1773) (*Pentatomidae*), mit schwachem Labium besitzen die Triatominen entsprechend ihrer raeuberischen Lebensweise ein starkes, muskuloeses und bewegliches Labium. An der Insertion an den Seiten der Bucculae inserieren jederseits zwei starke Muskeln, die bei gleichzeitiger Kontraktion als Heber und Senker des Labiums dienen, bei einseitiger Kontraktion jedoch das Labium zur Seite schwenken. Die Gegeninsertion des oben gelegenen Hebers findet sich am Tentorium (Abb. 5 n, MU 4), die des unten gelegenen Senkers weit hinten am Ende der Gula (Abb. 5 s, MU 5). Ebenfalls besitzen die Glieder des Labiums kraeftige Muskeln, die sich — abgesehen von einigen kleinen Transversalmuskeln — in einem Muskelsystem anordnen, das unterhalb der Rinne der Stechborsten liegt (Abb. 32 a_1, MULI3. Die Muskeln inserieren am Anfang des Basalgliedes an der

Ventralwand des Labiums und ebenfalls am Boden der Rinne, der in beiden Faellen kielartig verstaerkt ist. Ausserdem besitzt das Mittelglied jederseits ein staerkeres Buendel von Laengsmuskeln, das basal an einer Sehne des Gliedrandes, apikal am Basalrand des letzten Labialgliedes, inseriert. Im Apikalglied finden sich keine Muskeln.

f) *Kopfmuskeln*

Die Muskeln im Labium wurden im vorigen Abschnitt gekennzeichnet.

Als Hauptmuskeln der Kopfkapsel sind folgende zu nennen (s. hierzu Abb. 5):

1. *Musculus dilatator pharyngi primus,*
2. *Musculus dilatator pharyngi secundus,*
3. *Musculus dilatator pharyngi tertius.*
   Naeheres hierzu siehe im Abschnitt ueber den Pharynx.
4. *Musculus adductor labiae:* Insertion (P 196 u.f.) mit einer Sehne an den inneren Seiten der Bucculae (= Artikulationsmembran des Labiums) — Gegeninsertion am Hauptkoerper des Tentoriums in Hoehe des Endes der Speichelpumpe (P 518). Der Muskel besteht aus verschiedenen kleineren Buendeln, die infolge langgestreckter Insertionen eine unterschiedliche Winkelstellung besitzen.

   Effekt: Der Muskel streckt das Labium. Bei einseitiger Kontraktion in Verbindung mit dem folgenden Muskel seitliche Bewegungen des Labiums.
5. *Musculus abductor labiae*: Insertion unterhalb des vorigen Muskels am inneren Blatt des Tentoriums — Gegeninsertion seitlich am Boden der Gula. Der Muskel ebenfalls aus verschiedenen kleineren schwach divergierenden Buendeln bestehend, besitzt im Anfang eine Sehne, die in der Tiefe der Labialfurche bei P 196 entspringt, bei dem Objekt der Serie 67 (= Abb. 5) 40 micra Breite und 3 micra Dicke erreicht und bis P 413 laeuft, also etwa 220 micra Laenge besitzt.

   Effekt: Der Muskel beugt das Labium und bringt es in die Ruhelage (S. auch vorigen Muskel).
6. *Musculus protractor maxillae primus:* Insertion an den Seiten der Laminalfurche in den *laminae maxillaris* (P 168) — Gegeninsertion ventral am Kanal der Maxille zwischen P 1 484 und P 1 575 (S. Abb. 5).

   Effekt: Vorwaertsbewegung der Maxille.
7. *Musculus protractor maxillae secundus:* Insertion anschliessend hinter den vorigen, in seinem Verlauf diesem unmittelbar anliegend (P 168) — Gegeninsertion ebenfalls rueckwaerts an die des vorigen Muskels anschliessend, aber mehr seitlich an den Kanal herantretend.

Effekt: Vorwaertsbewegung der Maxille, vielleicht in Zuzammenarbeit mit dem vorigen Muskel bei einseitiger Kontraktion Richtungssaenderungen der Maxillen verursachend.

8. *Musculus protractor mandibulae:* Insertion an der medianen Wand des Fulcrums (P 518 u.f.) — Gegeninsertion am Artikulationshebel der Mandibel (P 805 u.f.). Sehr kraeftiger Muskel.
Effekt: Vorwaertsbewegung der Mandibel.

9. *Musculus retractor maxillae primus:* Insertion dorsal am Kanal der Maxille etwa in gleicher Hoehe wie die Insertion der Protraktoren (P 1 526 u.f.) — Gegeninsertion kurz vor dem Ende des Kopfes an der Dorsalseite der Kopfwand (P 2 107).
Effekt: Rueckwaertsbewegung der Maxille.

10. *Musculus retractor maxillae secundus:* Insertion kurz hinter der Insertion des vorigen Muskels (P 1 608 u.f.). Die Insertion zieht sich bis P 1 813 am Kanal der Maxillen entlang — Gegeninsertion wie bei dem vorigen Muskel, aber mehr dorsalwaerts.
Effekt: Rueckwaertsbewegung der Maxille.

11. *Musculus retractor mandibulae:* Insertion an der Sehne, die am Ende der Mandibel aus deren Kanal entspringt (P 1 484) — Gegeninsertion an der Dorsalwand kurz vor dem Ende des Kopfes dorsalwaerts von der Insertion des vorigen Muskels.
Effekt: Rueckwaertsbewegung der Mandibel.
Die letzten drei genannten Retraktoren laufen im letzten Teil eng aneinander liegend.

12. *Musculus retractor pistilli*: Insertion an der Sehne des Pistills der Speichelpumpe (P 588). Die Insertion ist lang gestreckt, die Muskelbuendel divergieren im spitzen Winkel zur Seite — Gegeninsertion anschliessend an der Ventralseite des Hauptkoerpers des Tentoriums. Ueber die Gegeninsertion dieses Muskels bei Wanzen finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben: Tower (1914) gibt bei *Anasa tristis* zwei Muskelaeste an, von denen einer zu der "posterior ventral region of the head" und ein kleinerer "to the ventral surface of the lobes of the tentorium" laeuft. Puri (1924) zeigt bei Cimex in seiner Figur 7 (Seite 9), dass ein Muskelteil am Boden des Pharynx, ein anderer an der vorderen Kopfwand inseriert. Bugnion und Popoff (1911) schreiben ueber Graphosoma: "Ce muscle que remplit l'espace compris entre les branches postérieures du support chitineux, s'insère, d'une part sur les dites branches (dilatées à cet effect), d'autre part sur la tige du piston élargie en forme de lame."
Weber (1930) gibt in seiner Abb. 139 (Seite 193) fuer *Reduvius personatus* ebenfalls zwei Muskelpaare der Speichelpumpe an, von denen ein Muskel am ventralen Rand des Hinterhauptloches, ein anderer davor ventral an der Kopfwand inseriert. Eine daraufhin unternommene Pruefung der Mus-

keln bei Triatominen ergab fuer alle Entwicklungsstadien den gleichen Befund, naehmlich ein Muskelpaar, das am Tentorium ausschliesslich inseriert.

13. *Musculus addutor antennae:* Insertion am oberen Basalrand des ersten Gliedes der Antenne mit einer Sehne, die rueckwaerts bis zum Vorderrand der Augen laeuft. Hier erst beginnen die Muskelfibrillen — Gegeninsertion seitlich der Pharynxmuskeln am Dach des Epicraniums kurz hinter den Augen. Der Muskel laeuft oeberhalb des lobus opticus.
Effekt: Heber der Antennen.

14. *Musculus abductor antennae:* Insertion am unteren Basalrand des ersten Antennengliedes mit einer Sehne, die rueckwaerts bis zum Vorderrand der Augen laeuft. Hier erst beginnen die Muskelfibrillen — Gegeninsertion seitlich des vorigen Muskels am Dach des Epicraniums unmittelbar hinter den Angen. Der Muskel laeuft ventral an den vorigen angelegt.
Effekt: Senker der Antennen.

15. *Musculus abductor hypopharingi:* Insertion am Anfang des Tentoriums — Gegeninsertion an den Seitenraendern der Gula.
Effekt: Senker des Hypopharynx.

16. *Musculus buccalis:* Insertion am Boden der Mundhoehle — Gegeninsertion an der Buccalrinne.
Effekt: Senker des Bodens der Mundhoehle. Es war nicht zu klaeren, ob dieser Muskel durch Erweiterung des Mundraumes das Saugen der Pharynxmuskulatur unterstuetzt.

17. *Musculi dilatatores oesophagi:* Insertion am Oesophagus dorsal des ganglion suboesophagiale — Gegeninsertion seitlich am Dach des Epicraniums. Die Muskeln laufen V-foermig auseinander.
Effekt: Vergroesserung des Lumens des Oesophagus.

III. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Die vorliegende Beschreibung des Kopfskeletts und der hauptsaechlichen Organe (ausser Nervensystem) des Kopfes des Triatominen erfolgt unter dem Gesichtspunkt, dass alle Teile des Ectoderms von einer einzelligen Schicht abstammen. Es wird betont, dass auch die komplizierteren Systeme, wie etwa das System Mandibel-Maxille-Tentorium, durch Invaginationen zu erklaeren sind. Hierbei ist anatomisch-histologisch von besonderem Wert, dass der basale Zellpol nie, der apikale dagegen immer zur Bildung einer chitinigen Cuticula befaehigt ist.

Als Beispiel muss das "retortenfoermige" Organ der Maxillen und Mandibeln herangezogen werden: Im Schnitt zeigen sich zahlreiche Zellen, deren regellose Anordnung in einer soliden Ansammlung dem oben gesagten zu widersprechen scheint. In Wirklichkeit folgen auch

diese ektodermalen Hypodermiszellen dem System der Einschichtigkeit. Sie entstammen der Hypodermis der Kopfwand und sind durch Invagination des Tentoriums in das Innere verlagert worden. Durch sekundaere, ruecklaeufige Invagination hat das Tentorium — ueber die phylogenetischen Zwischenstufen primitiverer Mundwerkzeuge — Stechborsten gebildet. Die Aussenwand der Stechborsten ist demnach der des Kopfes homolog, ihre Hohlraeume dagegen der Leibeshoehle. Aus den Hohlraeumen hat sich bei der ontogenetischen Entwicklung und ebenso bei jeder Haeutung die Bildungshypodermis zurueckgezogen und ist im "retortenfoermigen" Organ zusammengeschoben, ihren starken vegetativen Charkter bewahrend und dazu bestimmt, die neuen Borsten vor der Haeutung zu bilden. Ihre apikalen chitinbildenden Pole aber sind auch in dieser Verlagerung als solche erhalten geblieben, nur dass sie spitzenfoermig geworden sind und nur noch mit chitinigen Fasern (eine oder mehrere?) mit den vorderen Chitinteilen der Stechborsten zusammenhaengen (Zentralbuendel). Der basale Pol hat seine Orientierung zur Basalmembran ebenfalls beibehalten — auch er ist spitzenfoermig geworden, da in Fortsetzung zu dem inserierenden Muskel Plasmateile zu Tonofibrillen umgebildet worden sind (Tonofibrillenbuendel zum Ansatz des Artikulationshebels).

Die Zahl der Beispiele laesst sich unschwer erweitern, es sei hier lediglich noch auf das System Hypopharynx-Speichelapparat aufmerksam gemacht: Der gesamte im Kopf gelegene Teil des Speichelapparats ist eine Invagination des ventralen Teils der Mundhoehle, bezw. des vordersten Teils des Pharynx. Der Hypopharynx dagegen ist eine Kombination einer Ausstuelpung des gleichen Teils (Pharyngealrinne) mit einer sekundaeren Austuelpung der Cupula (Speichelausfuehrgang), die zwischen der Invaginationsstelle des Speichelapparats und der Pharyngealrinne den Pharynxboden durchbricht. Die von der Pumpe zu den Speicheldruesen laufenden Speichelgaenge sind ebenfalls eine Weiterfuehrung des Invaginationsvorganges der Speichelpumpe, das Gleiche gilt fuer die Sehne des *musculus retractor pistilli* (S. Abb. 20 a).

Unter demselben Gesichtspunkt ist die Bildung des Artikulationshebels der Mandibel zu betrachten, die eng mit der Bildung des Tentoriums zusammenhaengt. Letzteres ist eine paarige Invagination der Kopfwandung, die sich aus einer anfaenglichen Faltenbildung entwikelt. Die ueberaus duennen Hautwaende dieser von der *lamina maxillaris* und vom Fulcrum gebildeten Falte umschliessen anfangs die Stechborstenpaare, huellen aber weiter im Inneren des Kopfes die Manbeln und Maxillen einzeln ein, wobei der Kanal der Mandibeln ein kurzes Stueck seinen Charakter als Falte behaelt, bis die Falte zur echten Invagination wird. Das Ende der Falte bildet eine kraeftige Chitinspange durch Verdickung ihres Chitins. Diese Spange stellt den Artikulationshebel der Mandibel dar, an der der *musculus protractor mandibulae* inseriert. Bei Vorwaertsbewegung der Mandibel wird die Wandung der Falte handschuhfingerartig zusammengeschoben. Dieselbe Zusammenfaltung erfolgt bei Verkuerzung des *musculus protractor maxillae,* der ohne Vermittlung eines Artikulationshebels direkt an der

Kanalwand der Maxille inseriert. Bewegungsphysiologisch ist es interessant, dass der Effekt des Protraktors der Mandibel durch die Hebelwirkung der Spange wesentlich vergroessert wird. Die etwa 30% ige maximale Verkuerzung des Muskels fuehrt durch einfache Hebeluebertragung zu einer entsprechend groesseren Vorwaertsbewegung der Mandibel. Die geometrische Darstellung ergibt eine wahrscheinliche maximale Vorwaertsbewegung der Mandibel von 50 bis 60% der Laenge des Protraktors.

Ein beachtenswerter Punkt in der Untersuchung der Kopfanatomie der Triatominen ist die Frage nach der Funktion des Speichelapparats: Wie oben bereits aus der Beurteilung der Speichelpumpe hervorging, ist dieser Teil kraeftig gebaut und laesst auf eine volle Funktion schliessen. Die Speicheldruesen sind im Vergleich mit denen anderer Wanzenfamilien relativ klein, aber voll funktionsfaehig und bei Tieren, die nicht gerade gesogen haben, voll Sekret, das auch in den Gaengen und in der Pumpe gefunden werden kann (Fixierung mit Osmiumsaeure). Der Ausfuehrapparat aus der Pumpe in die Stechborsten und durch diese hindurch bis zur Maxillenspitze wird durch den Ausfuehrgang gebildet, der in eine ueberaus feine Spitze auslaeuft, die ihre Fortsetzung in dem Speichelkanal der Maxillen findet. Es wurde oben bereits gesagt, in welcher Weise das Sekret auf diesem Wege in die Stichwunde gelangen muss. Die Funktion des Speichels im Wirtsgewebe ist auch heute noch in einigen Punkten unklar. Die Giftwirkung ist bei Triatominen nicht nachgewiesen (im Gegensatz zu raeuberischen Reduviiden), die hyperaemische Wirkung ist vorhanden, aber nur schwach. Ob diese schwache Wirkung auf dem Mangel an Reizstoffen oder auf der geringen Menge des injizierten Sekrets beruht, ist nicht zu entscheiden. Wahrscheinlich ist Hyperaemie fuer Triatominen garnicht so sehr lebensnotwendig, da beim Einstechen in ein Blutgefaess genuegend Nahrungsfluessigkeit vorhanden ist. Zweifellos enthaelt der Speichel antifibrinoese Stoffe und vielleicht Fermente, die eine Vorverdauung der Serumsubstanzen des eingesogenen Blutes einleiten. Darauf weisen die Untersuchungen von Plateau fuer raeuberische Wanzen, von Gruner, Zweigelt und Davidson fuer phytophage Rhynchoten hin, aus denen das Vorhandensein von staerkespaltenden Fermenten hervorgeht. Haemolytische Stoffe sind nicht zu erwarten, da noch in der ersten Haelfte des Mitteldarms die Erythrozyten voll erhalten sind.

Dass der Speichel verschiedene Stoffe enthaelt, ist nach den Untersuchungen von Fauré-Fremiet (1910) und Weber (1930) als sicher anzunehmen. Zumindest duerften sich 3 verschiedenen Bestandteile vorfinden, entsprechend den drei Zellformen der Hauptdruese (lipocrine, rhagiocrin-erythrophile und rhagiocrin-cyanophile Zellen). Hinzukommt noch, dass auch die Nebendruese sezernierende Zellen zu besitzen scheint, also eine Druese, und kein Reservoir darstellt, worauf Fauré-Fremiet bereits hinwies.

Wenn nun bei den untersuchten Triatominen der Ausfuehrgang sehr duenn ist und der maxillare Kanal zugunsten des grossen Saug-

kanals ebenfalls ein sehr enges Lumen besitzt, so ist auch nur eine geringe Speichelmenge in der Wunde zu erwarten. Biologisch ist diese Tatsache in Verbindung mit der geringen haemorhagischen Wirkung in Einklang zu bringen: Der Reiz wird vom Opfer erst nach dem Stich und dann auch nur sehr schwach empfunden. Eine sofort einsetzende Reizung der Stichstelle wuerde augenblickliche heftige Abwehrbewegungen des Opfers ausloesen und das Saugen in Frage stellen.

Es ist zu vermuten, dass die eigenartige Bauweise der Spitzen der Maxillen eine Vorstopfung der Maxillenkanaele beim Durchdringen des Wirtsgewebes verhindert. Erst nach Eindringen in ein Blutgefaess werden die Kanaele durch Zurueckziehen der linken Maxille geoeffnet. Eine kritische Betrachtung des Speichelapparats fuehrt zu einer weiteren Vermutung: Die erwaehnte sekundaere Erweiterung des Lumens der Cupula, die vergleichend anatomisch den Beginn der Invagination des gesamten Speichelapparats darstellt, ist im Beginn vor dem Hypopharynx nicht geschlossen, sondern nur unvollkommen verzahnt. Einerseits dient diese Erweiterung einem Druckausgleich der Speichelpumpe (siehe oben), andererseits ist zu erwarten, dass durch die kraeftigen Pumpenschlaege des Pistills Speichel an der Verzahnungsstelle in die Mundhoehle dringt. Durch letztere aber laufen die Stechborsten, sich hier zum Buendel zusammenlegend, um weiter nach vorne zu in die Labialrinne einzutreten. Die Gleitbewegung des Buendels in der langen Rinne, oft durch Beugung des Labiums erschwert, benoetigt eine Praeparation der Wandung der Rinne, um die Reibung herabzusetzen. Es wurde daraufhin der Hohlraum der Rinne in Schnittpraeparaten mit verschiedenen Fixadoren geprueft. Es ergab sich, dass bei alkoholischer Fixierung keine Fluessigkeit nachgewiesen werden konnte, nach Sublimat- und Osmiumfixierung zeigten sich starke Gerinnungen in der Rinne und zwischen Mandibeln und Maxillen, so dass die Schmierfluessigkeit als vorhanden erwiesen ist. Zugleich wurde auf Hautdruesen geachtet, aber ausser einer kleinen Gruppe von druesenartigen Zellen im Anfang der tentorialen Invagination waren keine Druesen nachzuweisen. Die letztgenannten Zellgruppen sind aeusserst klein und machen bei erwachsenen Tieren oft einen degenerierten Eindruck. Dass diese Zellen das Schmiersekret liefern ist unwahrscheinilich. So bleibt nur noch die Vermutung uebrig, dass das in die Mundhoehle eintretende Speichelsekret diese Aufgabe erfuellt.

Es ergaebe sich hierdurch eine Parallele zu der Funktion der unpaaren dorsalen Anhangsdruese der Psylliden (Homoptera), von der Weber (1930) vermutet, dass sie nicht wie bei den Aleurodiden als Kittdruese zur Befestigung der Eier dient, sondern dass ihr Sekret das Gleiten des Legebohrers erleichtert.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

1. Es wird der aeussere und innere Bau des Kopfskeletts von *Triatoma infestans* beschrieben und anhand einer Querschnittsserie die Mikroanatomie des Kopfes dargelegt. Hierbei ergeben sich einige

Befunde, die im Gegensatz zu den Angaben der neueren Literatur stehen (Lage der Apodemen des Hinterkopfes, Ansatzstellen einiger Muskeln, wohlentwickelte Sehne der Speichelpumpe u.a.).

2. Die Organe des Kopfes, soweit sie der Nahrungsaufnahme mittelbar oder unmittelbar dienen, werden eingehender untersucht: Tentorium, Pharynx, Speichelapparat, Mundwerkzeuge (Mandibeln, Maxillen und Labium) und Kopfmuskeln. Dabei wird darauf hingewiesen, dass der komplizierte Bau mancher Teile leichter verstaendlich wird, wenn man ihn als das Ergebnis von Einfaltungen und Ausstuelpungen betrachtet. Im Rahmen dieser beschreibenden Darstellung wird auf die Phylogenie der Skeletteile nicht eingegangen.

3. Das Tentorium dient nicht nur zur Fixierung der inneren Teile des Kopfes, sondern auch zur Fuehrung der Stechborsten. Es ist eine Invagination der vorderen Kopfwand, deren Hohlraum nachweisbar ist.

4. Anhand der mikroanatomischen Ergebnisse und Lebendbeobachtungen an Larven von Bactrodes wird der Schluckmechanismus dargelegt.

5. Der Speichelapparat wird als komplizierte Invagination des Bodens des Hypopharynx erklaert.

6. Das Pistill der Speichelpumpe besitzt eine Sehne, an der der Retraktor federfoermig inseriert. Die Gegeninsertion befindet sich ausschliesslich am hinteren Teil des Tentoriums.

7. Die Cupula der Pumpe besitzt je ein Einlass- und Auslassventil. Vor der Muendung des Ausfuehrganges findet sich ein zweites Auslassventil, das vermutlich ein Einstroemen des in die Maxillen injizierten Speichels in den Ausfuehrgang verhindert.

8. Die Cupula besitzt vorne unter dem Speichelausfuehrgang eine sekundaere Erweiterung, die den Beginn der Invagination des Speichelapparates darstellt und funktionell als Ausgleichsreservoir zu betrachten ist.

9. Die Mandibeln besitzen fuer den Protraktor einen Artikulationshebel durch den die Wirkung des Muskels verstaerkt wird. Der Hebel erweist sich als hinteres, verdicktes Ende der Einfaltung des Tentoriums, das von hier ab als Invagination zu bezeichnen ist. Der Hebel inseriert durch Vermittlung eines Bandes aus Tonofibrillen indirekt am Ende der Mandibel. Diese Insertion wird durch eine Rekonstruktion (Abb. 35) verdeutlich. Der Retraktor der Mandibel inseriert mit einer Sehne an der Kanalwand des Tentoriums, die mit der Mandibel verklebt ist. Der Retraktor hat seine Gegeninsertion an der oberen hinteren Kopfwand.

10. Die Insertion der Protraktoren der Maxille ist ebenfalls (aber ohne Artikulationshebel) indirekt (siehe Rekonstruktion in Abb. 36), die der Retraktoren direkt. Die Gegeninsertion der letzteren findet sich an der oberen hinteren Kopfwand.

11. Die Spitzen der Mandibeln sind in der Weise spezialisiert, dass beim Einstich die beiden Gaenge (Nahrungs- und Speichelgang) ge-

schlossen sind und erst im Augenblick des Saugens geoeffnet werden (Abb. 30).

12. Im Gegensatz zu Literaturangaben wird festgestellt, dass der Speichelapparat wohl funktionsfaehig ist und das Sekret durch den maxillaren Speichelkanal ausgeleitet wird.

V. LITERATUR

BARRETO, A. L. DE, 1919, Notas entomológicas II. Estudos sôbre a antomia do gênero Triatoma. Proboscida e tubo digestivo. Brasil Médico, 33: 161-162.

BARRETO, A. L. DE, 1919, Notas entomológicas II. Estudos sôbre a anatomia do gênero Triatoma. Aparelho salivar. Memórias do Inst. O. Cruz, 15: 127-130, ests. 8-12.

BEIER, MAX, 1936-1938, Hemiptera-Heteroptera in Kuekenthals Handbuch der Zoologie, 4. Bd., 2. Haelfte, 2. Teil: 2040-2204, 216 figs.

BUGNION, E. und POPOFF, N., 1911, Les pièces buccales des Hemiptères (I. parte). Arch. de Zoologie expérimental et générale, 5. Série, Tome VII: 643-674, ests. XXV-XXVII.

COSTA LIMA, A. DE, 1940, Insetos do Brasil. Escola Nac. de Agronomia, Série Didática, Nr. 3, Rio de Janeiro.

DAVIDSON, J., 1923, Biological studies of Aphis rumicis Linn. The penetration of plant tissues and the source of the food supply of aphids. Biol. 9.

ELSON, J. A., 1937, A comparative study of Hemiptera. Ann. Ent. Soc. Amer. 30: 579-597, 4 ests.

GRUNER, M., 1901, Biologische Untersuchungen an Schaumzikaden. Diss. Berlin 1901.

PLATEAU, F., 1884, Recherches expérimentales sur les mouvements respiratoires des insectes. Bruxelles 1884.

PONTE, E. DEL, 1950, Curso de Entomologia, III. Morfologia interna. Sociedad Entomológica Argentina, Buenos Aires.

PURI, I. M., 1924, Studies on the anatomie of Cimex lectularius. I. Parasitology, 16: 84-97, 12 figs., 1 est.

TOWER, D. G., 1914, The mechanism of the mouth parts of the Squash Bug, Anasa tristis Degeer. Psyche, 21: 99-108, 2 ests.

WEBER, H., 1930, Biologie der Hemipteren, Berlin, pp. 543, 329 figs.

ZWEIGELT, F., 1914, Beitraege zur Kenntnis des Saugphaenomens der Blattlaeuse und der Reaktion der Pflanzenzellen. Zbl. Bakter. II., 46.

Ausfuehrliche Literatur siehe bei COSTA LIMA und WEBER.

VI. ABKUERZUNGEN IN DEN ABBILDUNGEN

A	Apikalglied des Labiums
ACL	Anteclypeus
AG	Ausfuehrgang der Speichelpumpe
AH	Artikulationshebel der Mandibel
AN	Antenne
AO	Aorta
B	Basaglied des Labiums
BO	Borste
BP	Basalplatte
BPCL	Basisplatte des Postclypeus
BR	Basalringmembran
BUC	Buccula
CO	Complexaugen, Fazettenaugen
CP	Cupula
CR	Chemorezeptoren
CSP	Chitinspange
CU	Cuticula
CV	Chitinknoten
CY	Condylen
CZ	Chitinzapfen
DP	Deckplatte
EL	Elastische Fasern
EN	Endocuticula
EP	Epicranium
EPC	Epicuticula
EPI	Epipharynx
EX	Exocuticula
FK	Fettkoerper
FL	Fuehrungsleisten
FO	*foramen occipitalis*
FU	Fulcrum
GB	ganglion suboesophagiale
GE	Gelenk
GP	ganglion supraoesophagiale
GU	Gula
HD	Hohlraum der Mandibel
HKT	Hauptkoerper des Tentoriums
HM	Hypodermiszellen der Mandibel
HS	Sehne
HTR	Haupttrachee des Kopfes
HX	Hohlraum der Maxille
HY	Hypodermis
HYP	Hypopharynx
HYX	Hypodermiszellen der Maxille
I	Invagination des Speichelapparates
IH	Intersegmentalhaut
IV	Invagination
IVT	Invagination des Tentoriums
K	Kittmasse
KA	Kanten der Labialrinne
KD	tentorialer Kanal der Mandibel
KE	Kern
KL	Kanal
KS	Klebstellen zwischen Stechborsten und tentorialem Kanal
KU	Kuppel des Chemorezeptors
KW	Kopfwand
KX	tentorialer Kanal der Maxille
L	Laengsleisten des Hypopharynx
LAE	Laengsfalte
LEI	Leisten des Postclypeus
LI	Labium
LIF	Labialfurche
LIR	Labialrinne
LM	*lamina maxillaris*
LMD	*lamina mandibularis*
LMF	Laminalfurche
LO	*lobus opticus*
LR	Labrum
LU	sekundaere Erweiterung der Cupula
M	Mittelglied des Labiums
MD	Mandibel
ME	Gelenkmembran
MH	Mundhoehle
ML	Mundleisten
MR	Mundrinne
MU	Muskel
MU1	*musculus dilatator pharyngi primus*
MU2	dsgl. *secundus*
MU3	dsgl. *tertius*
MU4	*musculus adductor labiae*
MU5	*musculus abductor labiae*
MU6	*musculus protractor maxillae primus*
MU7	dsgl. *secundus*
MU8	*musculus protractor mandibulae*

MU9	*musculus retractor maxillae primus*
MU10	*musculus retractor maxillae secundus*
MU11	*musculus retractor mandibulae*
MU12	*musculus retractor pistilli*
MU13	*musculus adductor antennae*
MU14	*musculus abductor antennae*
MU15	*musculus abductor hypopharyngi*
MU16	*musculus buccalis*
MU17	*musculus dilatator oesophagi*
MUE	Muendung
MULI	Muskulatur des Labiums
MUR	Ringmuskeln
MX	Maxille
MX_1	Lage der Maxillen
MXL	linke Maxille
MXR	rechte Maxille
N	Nerv
NA	*nervus antennalis*
NF	*nervus frontolabralus*
NG	Nahrungskanal der Maxille (Saugkanal)
NT	Naht
OC	Ocellen
OE	Oesophagus
PCL	Postclypeus
PCT	*processus tentorii*
PET	peripherer Ast des Tentoriums
PH	Pharynx
PR	Pharynxrinne
PS	Prismenschicht
PT	Pistill
QF	Querfalte
QR	Querrinne des Bodens der Mundhoehle
RL	rechte Leiste der Labialrinne
RO	retortenfoermiges Organ
SBB	Stechborstenbuendel
SG	vereinigte Speichelgaenge
SG_1	Speichelgang
SG_2	Verbindungsgang
SH	Sehne
SH_5	Sehne des *musculus abductor labiae*
SK	Schlundknoepfe (furcula)
SKA	Speichelkanal der Maxillen
SKU	Schlundkomissur
SP	Speichelpumpe
ST	Spaltraum
SU	Schlundgruben
SZ	Sinneszelle
T	Tentorium
T_1	vertikaler Teil des Tentoriums
TF	Terminalfaden
TH	Thorax
TO	Tonofibrillen
TO_1	Tonofibrillen zwischen Tentorium und Kopfwand
TR	Trachee
V	verdickte Kanalwand
V_1	Verzahnung geoeffnet
V_2	Verzahnung geschlossen
VA_1	erstes Ausgangsventil
VA_2	zweites Ausgangsventil
VE	Eingangsventil
VET	visceraler Ast des Tentoriums
VP	*valvula pharyngialis*
VR	Verschluss der Labialrinne
VS	sehnenartige Chitinverdickung
VT	Invagination des Tentoriums
VZ_1	Verzahnung geoeffnet
VZ_2	Verzahnung geschlossen
WG	Gelenkwinkel
X	Eingang zum Pharynx
ZBM	Zentralbuendel elastischer Fasern in der Mandibel
ZBX	Zentralbuendel elastischer Fasern in der Maxille
ZF	zentripetaler Fortsatz der Sinneszelle

Modificação da virulência do virus do mixoma provocada pelos raios X

pelo

Dr. F. Rocha Lagôa

(com 5 figuras no texto)

O vírus do mixoma dos coelhos possui um conjunto de propriedades que tornam, a nosso ver, particularmente interessante seu estudo. Assim temos:

a) — uma elevadíssima virulência para o animal sensível, bastando um único corpúsculo elementar para — na opinião de PARKER (8), que realizou pesquisas estatísticas sôbre o assunto — obtermos uma infecção que evolui sempre fatalmente;

b) — contágio fácil, pois transmite-se diretamente pelo convívio em comum com animal enfêrmo, ou pela simples presença em local anteriormente ocupado por animal infetado ou, ainda, pela transmissão através de insetos, como demonstrou ARAGÃO (I);

c) — especificidade absoluta para a espécie sensível, pois sòmente o coelho doméstico se infeta, ou então o coelho silvestre (*Silvilagus minensis*), ainda conforme demonstrou ARAGÃO (2);

d) — a curiosa propriedade citocinética que lhe faculta induzir multiplicações anormais em células oriundas do tecido mesodérmico, o que determina o aparecimento, nas lesões, de células típicas, chamadas "mixomatosas", onde se encontra um tipo de multiplicação (pseudomitose) semelhante às também presentes em certos tumores humanos, conforme verificações de MAGARINOS TORRES (8);

e) — ausência de, até o presente momento, qualquer tipo de vacina eficaz para a proteção dos animais sensíveis, falhando todos os processos físicos e químicos habitualmente empregados em outros vírus e bactérias para a obtenção de vacinas. A inativação do vírus por qualquer dêsses agentes é sempre acompanhada da perda de sua antigenicidade (10).

A ausência, na bibliografia consultada, de qualquer referência a respeito da ação dos raios X sôbre o vírus do mixoma, induziu-nos a encetar o presente estudo, conhecida que é a capacidade dessas radiações de provocarem singulares modificações em animais (6), bactérias (4), enzimas e vírus (3).

Pareceu-nos que o estudo da ação dêsse agente físico sôbre o vírus do mixoma poderia nos proporcionar interessantes perspectivas para o conhecimento das variações de sua virulência, tornando-se assim pos-

sível, graças à ação dissociativa dessas radiações, a obtenção de mutantes sem virulência, mas com poder antigênico íntegro, que seriam as condições ideais para obtenção de uma vacina eficaz contra a moléstia.

MATERIAL E MÉTODOS

O vírus do mixoma por nós utilizado foi purificado por uma técnica ligeiramente modificada da proposta por RIVERS e WARD (9), e que consiste no seguinte: o vírus, inoculado por escarificação no dorso epilado de coelhos, é colhido no quinto dia da inoculação da moléstia, retirando-se cuidadosamente o tecido mixomatoso da pele do animal doente, que é então triturado em gral estéril com alundum, adicionando-se ao ao mesmo uma solução-tampão de fosfato monopotássico Sorensen pH=7,1:10ml. para cada; após centrifuga-se o material repetidas vêzes em distintas velocidades afim de obter-se a deposição das impurezas existentes. Em seguida, seca-se o material no vácuo, em baixa temperatura, obtendo-se assim um pó, forma sob a qual foi o mesmo submetido à ação dos raios X. A dosagem do vírus procedida no material assim preparado titulou 1×10^{-6}, conforme vê-se no gráfico I.

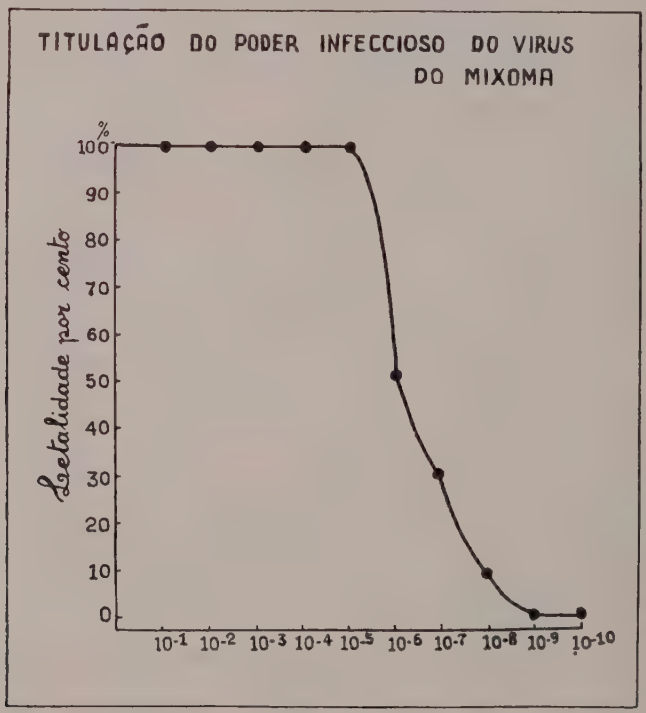


Gráfico I

O aparelho empregado para a produção de raios X foi um especial para contatoterapia, gentilmente cedido para êste estudo pelo Dr. XA-

VIER DE OLIVEIRA, da "Philips S.A.", e que nos forneceu um rendimento de 1 400 r por minuto na distância de 3 cm, que foi a deixada entre a ampola e o material a irradiar. A aferição foi realizada por aparelho Victoreen com câmara para 2 500 r. O comprimento de onda das radiações fornecidas pelo aparelho foi de 0,247 A. O material, ao ser irradiado, encontrava-se em uma pequena placa de Petri, repousando sôbre gêlo, assegurando-se assim uma baixa temperatura durante a irradiação. O material, imediatamente após cada uma das irradiações — que foram intervaladas, — era depositado no refrigerador a -20òC, sendo efetuada uma suspensão no momento de ser utilizado em solução-tampão de pH = 7,1, usando-se a diluição de 1×10^{-1} ,que era a inoculada no dorso epilado de coelhos, postos em observação, em isolamento adequado.

RESULTADOS

O vírus não revelou alterações em sua virulência até a dose de raios X incidida atingir a cifra de 294 000 r. Verificou-se, então, que nem todos os animais inoculados adquiriram a moléstia, evoluindo também a mesma, em alguns dos atacados, sob forma diversa da clássica, isto é, muito mais lentamente. A incidência de raios X, ao atingir a concentração de 378 000 r, fêz cessar por completo a atividade patogênica do vírus, o que nos mostrou encontrar-se êle inativado. No entanto, antes de alcançarem-se êsses resultados, a incidência da moléstia nos animais inoculados já se mostrava variável, alguns enfermando e outros não, como mostram os gráficos II e III.

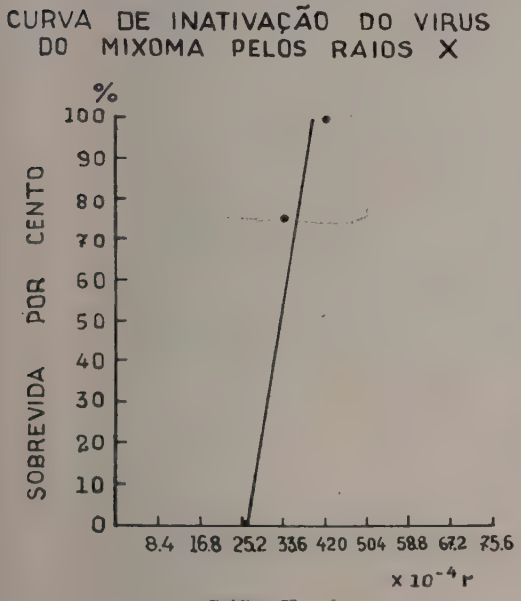


Gráfico II

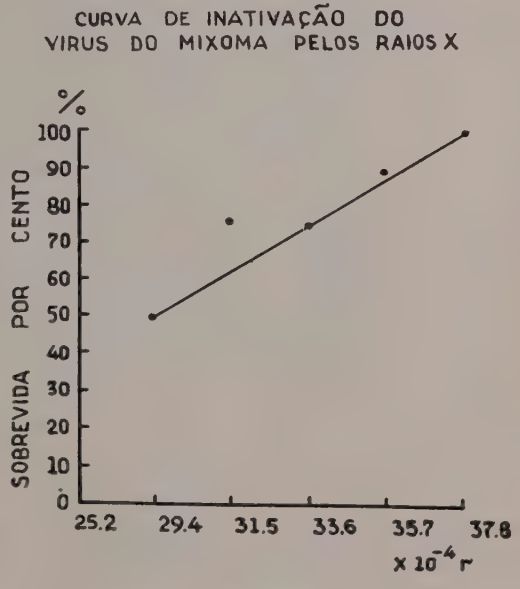
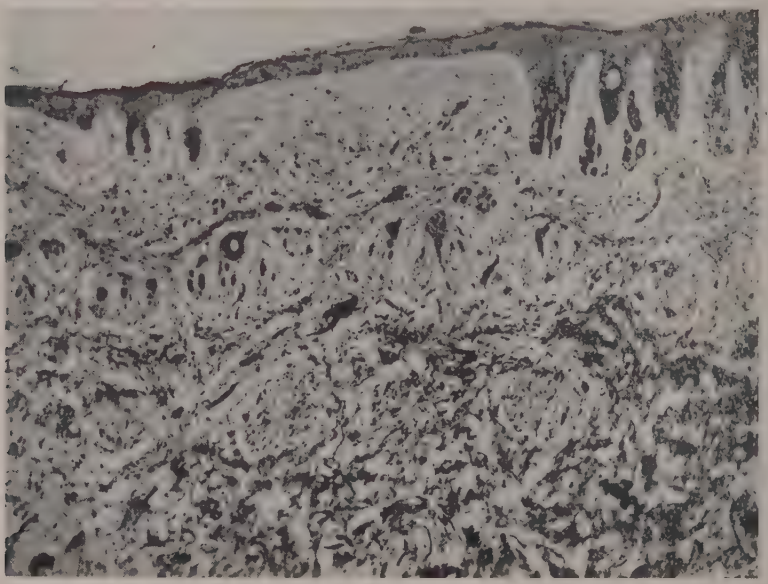


Gráfico III

Os animais que contraíam a moléstia, quando inoculados com vírus irradiados com cifras menores que a última referida, apresentaram a moléstia com evolução extraordinàriamente mais lenta que a dos testemunhos. Nestes, a doença evoluia sempre fatalmente de 8 para 9 dias, enquanto que nos inoculados com vírus irradiado, entre 24 e 26 dias, o que revelou a existência de nítida atenuação da virulência do vírus.

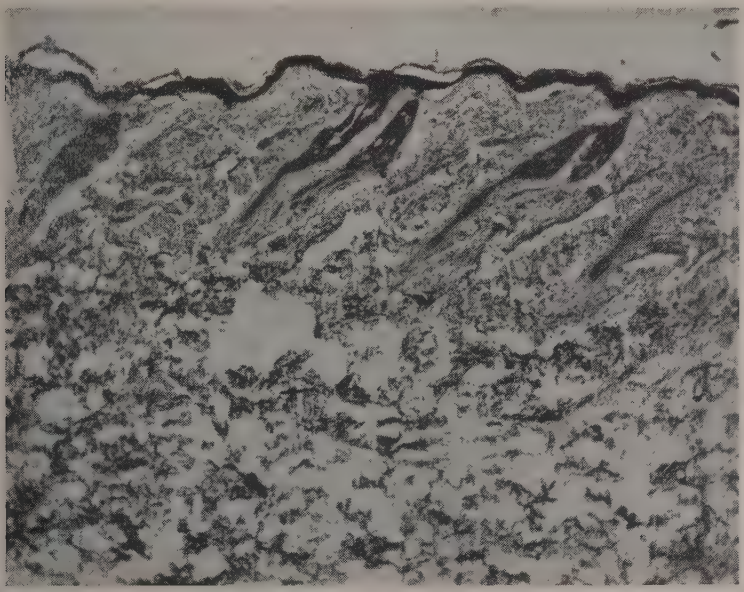
Concordando com essas manifestações, as lesões mixomatosas encontradas nesses animais macroscòpicamente ou pelo exame histopatológico, foram muito mais discretas e menos extensas que as existentes nos testemunhas, como verifica-se pelas microfotografias IV e V.

A fig. IV corresponde a material colhido no ponto de inoculação da pele do coelho infetado com vírus normal e colhido no 8.º dia de evolução da moléstia, e a fig. V, a material colhido no ponto de inoculação (na região em que a lesão é mais intensa), proveniente de animal inoculado com vírus irradiado com 357 000 r e no 24.º dia de evolução da moléstia.



Microfotografia IV. — As lesões do mixoma ocupam extensão considerável no derma, são aparentes lesões da epiderme (necrose e espongiose).

Na figura IV vê-se a lesão de mixoma ocupando extensão considerável do derma, sendo também aparentes lesões da epiderme (necrose e espongiose); as lesões de mixoma típicas verificadas na fig. V são, contudo, menos extensas, tanto no derma como na epiderme, do que as demonstradas na fig. IV.



Microfotografia V. — Lesões de mixoma no derma discretas em relação às demonstradas na figura anterior. Nota-se ainda que as lesões da epiderme são menos intensas.

Devemos acrescentar que ambas provêm de regiões comparáveis, ou seja, daquelas em que mais acentuadas nos pareceram ser às lesões macroscópicas.

A evolução da moléstia em alguns animais inoculados com vírus, irradiado com as concentrações de 336 000 e 357 000 r, foi também muito mais lenta que a habitual, aparecendo os primeiros sintomas da moléstia nos 15.º e 16.º dias, sendo tôdas as manifestações mais discretas até alcançarem seu ápice nos 24.º dias, quando os animais morriam, com mixoma generalizado. No entanto, o tumor no ponto de inoculação, nessa ocasião, apresentava ainda proporções sempre bastante menores que o dos testemunhas, cujos primeiros sintomas surgem do 4.º para o 5.º dia, agravando-se ràpidamente a moléstia, vindo o animal a morrer, sistemàticamente, nos 8.º-9.º dias com mixoma generalizado e grande tumor no ponto de inoculação.

Os animais sobreviventes, inoculados com vírus irradiado 378 000 r, portanto com vírus inativado, foram submetidos, 7 dias após a primeira inoculação, a outra inoculação em idênticas condições; transcorridos 7 dias mais, a uma 3.ª inoculação, e ao alcançar o 30.º dia da primeira inoculação, foram inoculados com vírus com virulência íntegra adquirindo todos, no entanto, a moléstia com evolução clássica e caracteres típicos, o que nos revelou não conservar o vírus do mixoma inativado pelos

raios X as suas propriedades antigênicas, não protegendo, portanto, os animais aos quais são inoculados, contra uma inoculação posterior de vírus virulento.

A nosso ver, uma vacina eficaz contra a moléstia poderá ser obtida quando se conseguir uma atenuação da virulência do vírus em grau suficiente para que as lesões provocadas pela sua inoculação sejam sem conseqüências nocivas para o organismo inoculado. Esta atenuação deverá ,no entanto, permitir a integridade do poder antigênico do vírus, isto é, a sua capacidade de despertar reações favoráveis no organismo ao qual é inoculado.

Acreditamos ser possível a obtenção do vírus nessas condições, através da ação favorável dos raios X, dependendo a concretização dêsses fatos apenas de serem superadas algumas dificuldades técnicas, como a separação do vírus suficientemente atenuado dos demais pouco atenuados, com a virulência íntegra ou completamente inativados. Presentemente, prosseguimos nessas pesquisas, esperando em breve alcançar algum resultado.

CONCLUSÕES

1) — os raios X são capazes de provocar modificações na virulência do vírus do mixoma, atenuando-a ou abolindo-a, conforme sejam as doses, não tendo sido conseguidas, no entanto, mutantes do vírus;

2) — o vírus do mixoma inativado pelos raios X não conserva suas propriedades antigênicas, não conferindo, portanto, aos animais nos quais são inoculados, uma proteção eficaz contra a infecção mixomatosa;

3) — a interpretação dos fatos observados através da teoria do tiro certeiro (Treffer theorie), proposta por Jordan (5), parece-nos perfeitamente aplicável ao presente estudo e elucidativa dos fatos observados;

a) — os elementos com virulência modificada seriam os atingidos em zona não vital mas suficientemente importante para influenciar a sua virulência;

b) — os vírus inativados foram os atingidos em zona vital;

c) — a incidência da moléstia, algumas vêzes com características típicas, em animais inoculados com vírus irradiado, mesmo com elevadas doses de raios X, seria conseqüência da presença de vírus não atingidos pelas radiações ou atingidos apenas em zonas não importantes, sem influência sôbre sua virulência.

4) — o vírus exposto à ação dos raios X determinam lesões macro e microscópicas no ponto de inoculação evidentemente menos extensas e intensas do que as da doença típica, embora conservando elas os mesmos caracteres essenciais.

5) — a atenuação da virulência do vírus do mixoma obtida pelos raios X indica-nos a possibilidade de vir a obter-se uma vacina eficaz contra a moléstia, utilizando-se esta ação favorável.

SUMÁRIO

Foi estudada a ação dos raios X sôbre o vírus sêco do mixoma dos coelhos. Ao atingir a incidência dos raios X a concentração de 294.000 r até 378.00, quando desapareceu tôda a atividade patogênica do vírus, nem todos os animais inoculados adquiriam a moléstia, passando a evoluir a mesma em alguns dêsses animais de forma muito mais lenta que a presente nas testemunhas. Concordando com esta sintomatologia, o exame histopatológico do material colhido no ponto de lesão mais intensa de animais atacados com mixoma de evolução lenta, revelou a existência de lesões menos extensas e intensas que aquelas presentes nos animais inoculados com o vírus normal, o que mostra terem os raios X determinado uma diminuição da virulência do vírus do mixoma, mas não uma mutação.

Os animais inoculados sucessivamente com vírus irradiado acima de 378.000 r, portanto inativados, foram, após 30 dias, inoculados com vírus de virulência íntegra, adquirindo, no entanto, a infecção mixomatosa com todos os caracteres típicos, o que revelou não conservar o vírus do mixoma inativado pelos raios X as suas propriedades antigênicas, não conferindo, portanto, proteção contra inoculações ulteriores de vírus mixomatoso virulento.

BIBLIOGRAFIA

1) Aragão H. B. — 1927
O mixoma dos coelhos
Memórias Instituto Oswaldo Cruz, 20:25.

2) Aragão H. B. — 1943
O vírus do mixoma no coelho do mato
Memórias Instituto Oswaldo Cruz, 38:93.

3) Léa D. Smith K. M. Holmer B. Marklan R. — 1944
Direct and indirect actions of radiations on viruses and enzymes.
Parasitology, 36:110.

4) Haberman S. Ellworth — 1939
The effect of X-rays on the dissociative rates of certain bacteria
J. Bact., 38:237.

5) Jordan P. — 1938
Uber die Elementarprogresse der biologischen Strahlenwirkung
F. Radiológica 2 (12):17.

6) Muller J. H. — 1928
The production of mutations by X-rays
Proc. Nat. Acad. Sci., 14:714.

7) Magarinos Torres C. B. — 1944
Sôbre a hiperplasia celular no mixoma infectuoso do coelho.
Memórias Instituto Oswaldo Cruz, 41:283.

8) Parker R. — 1940
Studies of the infectious unit of myxoma
J. Exp. Med. 71:243.

9) Rivers T. M. & Wardis M. — 1937
Infectious myxomatosis of rabbit. Prearation of elementary bodies and studies of serologically active materials associated with the disease
J. Exp. Med., 66:1.

10) Rocha Lagôa F. — 1947
Considerações sôbre o mixoma dos coelhos e suas relações com os tumores humanos.
A propósito da etiologia do câncer.
Brasil-Médico 51-52:3.

Changes in virulence of the mixoma virus produced by X-Rays

by

Dr. F. Rocha Lagôa

The myxoma virus of rabbits has a number of properties that make it particularly interesting to investigate. Among such properties, we can mention:

a) — There is very marked virulence for the sensitive animals to such an extent that according to PARKER (8) who made statistical researches about this matter — just one elementary corpuscle is enough to obtain the infection whose course is always followed by death.

b) — The disease is easily acquired, since it is transmitted directly when normal and sick animals are kept together or, even, when normal animals are kept in a place where sick animals used to remain, or still, through insects, as demonstrated by ARAGÃO (1);

c) — There is an absolute specifity for the sensitive animals, since only the domestic and wild rabbits (*Silvilagus minensis*) are infected, as was demonstrated also by ARAGÃO (2);

d) — The virus displays a curious cytocinetic property consisting in inducting abnormal multiplications of cells originated from the mesodermic tissues. This property results in the appearance in the lesions of typical cells called myxoma cells which can multiply by a type of divisions (pseudomitosis) similar to the one found in several human tumours, as observed by MAGARINOS TORRES (8);

e) — Up to the present moment no efficient method of vaccination has been developped for the protection of the sensitive animals, all the physical and chemical procedures usually employed in others virus and bacterial disease for the obtention of vaccines, proved unsuccessfull. The inactivation of the virus by all these agents is always followed by a loss of its antigenic properties (10).

The fact that no mention is made in the bibliography of the action of X-Rays on the myxoma virus, led us to begin the present study, inasmuch as the capacity of these radiations to produce peculiar changes in animals (6), bacteria (4), enzimes and virus (3) is well known.

It appeared that a study on the action of this physical agent on the myxoma virus could result in the knowledge on interesting facts about its virulence, making it possible through its dissociative properties, to obtain mutuants deprived of virulence, but keeping intact

all their antigenic properties. These would be the ideal conditions for the production of an effective vaccine against the disease.

Material and Methods

The myxoma virus we studied was purified by Rivers and Ward's (9) technique slightly modified by us and consisting in the following procedure: the virus is inoculated by escarification on the depilated dorsal surface of rabbits and recolted on the 5th day after inoculation by carefully taking out the mixomatous tissues of the skin and triturating it in a sterile mortar with alundum, a buffer solution of Sorensen's monopotassic phosphate P.H = 7,1 at the dosis of 10 ml each time. The triturated material is then centrifuged several times at different speeds, in order to obtain the deposition of as much as foreigg material as possible. The material is then dried in the vacuum, at low temperature. The virus under the form of the powdery substance obtained is then submitted to the action of X-Rays.

The dosage of the virus contained in this material is titrated at 1. 10-6, as can be seen in graphic I.

The apparatus employed for the production of X-Rays, was one specially designed for contactotherapy. We are indebted to Dr. Xavier de Oliveira, of the "Phillips S. A.", for the use of this apparatus.

This one furnished us with 1400 r a minute at the distance of 3 cm, which was the distance we kept between the ampul and the material to e irradiated. The control consisted on a victoreen with a 2500 r chamber. The wave length length of the radiations produced by the chamber. The wave length of the radiations produced by the apparatus, was of 0,247 A. The material to be irradiated was kept in a Petri dish lying on ice, in order to maintain a low temperature during the irradiation. The exposure was taken to the freezer at — 20°C. until the moment when it was utilised for inoculation. The material was then diluted at 1. 1 0— 1 in a salt PH = 7,1, which was inoculated in the depilated skin of the dorsal surface of rabbits. The inoculated animals were kept in observation and adequately isolated.

Results

The virus did not show any changes in his virulency until the X Ray's dosis utilised attained 294.000 r. We could then state that not all the inoculated animals acquired the infection and that in some of them the disease had a slower course and a clinical picture differring from the classical one. When the X-Rays dosis reached 378.000 r, it produced the disappearance of all pathogenic activity of the virus, which was then unactivated. However, before these results were attained, the incidence of the disease in the inoculated animals was already variable, , some of them becoming infected, while others did not, as is showed in the graphics II and III.

The animals which acquired the disease, when inoculated with irradiated virus in lower dosis than the last one mentioned, displayed a much slower course of the infection varying between 24 and 26 days, a fact which meant that a clear attenuation of the virus virulency has occurred.

In accordance with these changes, the mixomatous lesions found in these animals, both macroscopically, were much slighter and less extensive than in the control animals, as can be seen on the microphotographs IV and V.

Microphotograph IV — The mixoma lesions occupy a considerable extension in the derma. The lesions of the epidermis (necrosis and spongiasis) are also apparent.

Microphotograph V — Lesions of mixoma on the derma, slight ones as compared with the ones on the previous figure. The lesions of the epidermis are also less marked.

Fig. IV corresponds to the material recolted at the point of inoculation on the rabbit's skin infected with normal virus and recolted on the 8th day of disease. Fig. V corresponds to the material recolted at the point of inoculation with virus irradiated with 357.000 r and on the 24º day at disease.

Our figure IV, one sees the myxoma lesions occupying a considerable extension of the derma, also with apparent lesions on the epidermic (necrosis and spongiosis); the typical myxoma lesions seen in fig. V however, as well in the dermis as in the epidermis, are less extensive than the ones demonstrated in fig. IV.

We must add that both sections are from comparable regions, where the macroscopical lesions appeared to be more marked.

The course of the disease in some animals inoculated with virus of 336.000 to 357.000 r, was radiations much slower than usual, the first signs of the disease appearing on the 15th or 16th days. All symptoms were less marked, until their maximum was attained on the 24th to 26th days, when the animals died with generalised myxoma. However, on this occasion, the tumor on the point of inoculation was always still much smaller than in the controll animals, in which the first symptoms appeared between the 5the and the 5th days, the disease becoming rapidly more severe, reath invariably occurring on the 8th or 9th days with generalised myxoma and a large tumor on the point of inoculation.

The surviving animals, inoculated with virus irradiated with 378.000 r, then with inactivated virus, were submitted, 7 days after the first inoculation, to another inoculation under identical conditions; 7 days later a 3rd inoculation was made. Thirty days after the first inoculation, those animals were inoculated with the natural virus which had kept all its virulence. All these animals acquired the disease with its classical evolution and typical characters, this fact leading to the conclusions that the virus of myxoma, inactivated by the X-Rays, does not keep its antigenics properties, and when inoculated into the

sensitive animals does not protect them against a subsequent inoculation of the virulent virus.

We believe that an efficient vaccine against the disease might be obtained, when the attenuation of the virus virulence on an adequate scale is attained, so that the lesions produced by the infection may have no severe consequences for the inoculated organism. This attenuation, however, should make it possible to preserve the integrity of the antigenic power of the virus, i. e., its capacity to induce favorable reactions on the organism which is inoculated.

We believe that it may be possible to obtain the virus in these conditions, through the favourable action of X-Rays. This result may probably be obtained after certain technical difficulties are overcome, such as, for instance, the separation of the sufficiently attenuated virus from the virus inadequately attenuated; from those that keep all its virulent properties; and from the virus which are entirely inactivated. Presently, we are proceeding on these researches and expect be more successfull in a near future.

Conclusions

1) — The X-Rays can produce changes of the virulence of the virus of the mixoma of rabbits, attenuating or abolishing it according tho the doses, but producing no mutants of the virus.

2) — The virus of myxoma inactivated by the X-Rays does not keep its antigenic properties, and, consequently, does not give the animals, in which it is inoculated, an efficient protection against the infectious myxomatosis;

3) — The interpretation of the facts observed through the Target Theory (Treffer Theorie) presented by Jordan (5) seems to be perfectly applicable to the present study and seems also to explain the facts observed:

a) — The elements with a modified virulence could be those attained on non-vital zones but on sufficiently important ones to influence virulence.

b) — The inactivated virus were attained in a vital zone;

c) — The incidence of the disease, sometimes with typical characteristics, in animals inoculated with irradiated virus even with a high dosage of X-Rays, could be a consequence of the presence of virus not attained by the radiations or attained only in non-important zones, having no influence on its virulence.

4) — The virus exposed to the action of X-Rays produce macro and microscopic lesions on the point of inoculation evidently less extensive and less severe than those found in the typical diseasse, although they can keep the same essential characteristics.

5) — The attenuation of the virulence of the virus of the myxoma, as obtained by X-Rays, indicates the possibility of obtaining an efficient vaccine against the disease, by using this favourable action.

SUMMARY

The action of X Rays on the dried virus of myxoma of the rabbits rabbits has been studied. When the incidence of X-Rays reaches the concentration of 294.000 r to 378.000, a dosage which results in the destruction of all the pathogenic activity of the virus, not all the inoculated animals acquired the disease, which, when developing; has in several of these animals, a much slower than in the control animals. In accordance, with this symptomatology, the histopathological study of the material collected on the point of where the lesions are more marked in the animals suffering from a myxomatous infection of slow evolution, shows that the lesions are less extensive and less severe tha the ones produced in the animals inoculated with normal virus. This is an indication that the X-Rays induced an attenuation of the virulence of the virus of myxoma, but not a mutation.

The animals inoculated successively with virus irradiated with more than 378.000 r, than inactivated, were after 30 days, inoculated with entirely virulent virus and acquired infectious myxomatosis with all its typical characteristics. This fact shows that the virus of myxoma inactivated by the X-Rays has not kept its antigenic properties and does not confer any protection against subsequent inoculations of virulent myxomatous virus.

Observações sôbre uma amostra brasileira do Plasmodium circumflexum

por

W. Lobato Paraense

(com 1 gráfico, 5 tabelas e 1 estampa em côres com 30 figuras)

INTRODUÇÃO

Em março de 1949, examinando oito espécimes do *Gnorimopsar chopi chopi* (Vieillot, 1819) adquiridos no Mercado Municipal de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, encontramos dois entre êles infectados por hematozoários do gênero *Plasmodium*. Em uma das aves referidas o parasito pertencia ao grupo das chamadas pequenas espécies, parecendo tratar-se do *P. nucleophilum* Manwell, 1935. A outra ave apresentava o mesmo parasito associado ao *P. circumflexum* Kikuth, 1931. Esta última espécie foi isolada por inoculação de sangue em canário e sôbre ela foram feitas as observações que constam dêste trabalho.

O *P. circumflexum* foi descrito por Kikuth (1931), que o isolou de um tordo (*Turdus pilaris*) na Alemanha. O nome *circumflexum* indica a tendência das formas adultas do parasito a rodearem o núcleo do eritrócito. Em seguida foi assinalado o referido plasmódio nos seguintes hospedadores: *Turdus illiacus*, na Itália (Giovannola, 1934); *Junco h. hyemalis, Melospiza m. melodia, Turdus m. migratorius* e *Zonotrichia albicollis*, nos Estados Unidos (Manwell e Herman, 1935); *Agelaius p. phoeniceus* e *Molothrus a. ater*, nos Estados Unidos (Herman, 1937, 1938); *Turdus philomelos*, no Marrocos (Gaud e Petitot, 1945); *Molothrus b. badius* e *M. b. bonariensis*, na Argentina (Romaña, Gil e Racedo, 1946); *Copsychus saularis musicus, Munia m. maja, M. punctulata, M. striata, Psittinus c. cyanurus* e *Columba livia*, na Península Malaia (Ogaki, 1949).

Schwetz descreveu, em 1930, um plasmódio da coruja *Syrnium nuchale*, cujas formas assexuadas são muito semelhantes às do *P. circumflexum*, denominando-o *P. fallax*. Não foi possível ao referido autor inocular canários, ficando assim indeterminada a provável identidade entre as duas espécies. Além disso, foi impraticável uma descrição de-

---

Trabalho do Centro de Estudos do Instituto Oswaldo Cruz em Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais.

finitiva do parasito, em vista da associação constante de um *Haemoproteus,* permanecendo Schwetz (1935) na incerteza de ter lidado com uma ou mais espécies de *Plasmodium* e sem reconhecer com segurança, entre os tipos de gametócitos encontrados, aquêle que pertenceria ao *P. fallax.*

Também o *P. heroni,* descrito por Basu (1938) na *Ardeola grayi,* apresenta grande semelhança morfológica com o *P. circumflexum,* porém não é transmissível ao canário.

No presente trabalho é assinalada pela primeira vez a existência do *P. circumflexum* no Brasil e em novo hospedador, que tem vasta distribuição na sub-região Brasiliana.

O HOSPEDADOR VERTEBRADO

O *Gnorimopsar c. chopi* é uma ave da ordem Passeriformes, família Icteridae, cuja distribuição geográfica é a seguinte, segundo Oliv ério Pinto (1944): sudeste extremo da Bolívia, Paraguai, norte da Argentina, Uruguai, e centro, sudeste e sul do Brasil. No Brasil tem sido assinalado nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, e centro e sul da Bahia. A partir do norte da Bahia, na direção dos Estados do Nordeste, é substituído pelo *Gnorimopsar chopi sulcirostris* (Spix, 1824), que é a conhecida "graúna".

No Estado de Minas Gerais o *G. c. chopi* é denominado vulgarmente "pássaro prêto". Apesar da vasta extensão que se pode atribuir a esta denominação, em Minas ela significa precisamente aquela espécie ornitológica. O "pássaro prêto" vive em bandos, como é habitual entre os icterídeos. Durante o dia numerosos grupos devastam arrozais e milharais e à tardinha recolhem-se para dormir de preferência aos bambuzais ou às altas ramagens dos eucaliptos.

O PARASITO

O estudo do parasito foi feito em preparados de sangue e de órgãos (cérebro, pulmão, fígado, baço e medula óssea) de 10 canários infectados experimentalmente, sendo usada a coloração de Giemsa após fixação a sêco pelo álcool metílico.

Morfologia e evolução

Trofozoíto. O trofozoíto muito jovem reveste variadas formas: arredondada, ovalar, piriforme, triangular, etc. (figs. 1 e 2). Pouco depois de penetrar no glóbulo vermelho, começa a apresentar movimentos amebóides, assumindo múltiplos aspectos (fig. 6). Cêrca de 6 horas após a penetração observam-se os primeiros indícios de pigmento, sob a forma de um pequeno grânulo de coloração castanha enegrecida, localizado quase sempre em um ponto da periferia do citoplasma do para-

sito. O pigmento, no entanto, é mais fàcilmente encontrado nos parasitos de 10 horas (fig. 7). Durante a fase de crescimento, o trofozoíto vacuoliza-se e alonga-se no sentido longitudinal do glóbulo, atingindo o comprimento máximo cêrca de 14 horas após a penetração, quando ainda se apresenta uninucleado (fig. 8). O núcleo nestas formas alongadas fica eqüidistante das duas extremidades do parasito ou, menos freqüentemente, desloca-se na direção de uma das extremidades. O grânulo de pigmento localiza-se quase sempre em uma das extremidades, que no caso de deslocamento do núcleo do parasito é a extremidade oposta ao núcleo. Aí também se acumulam os outros grânulos de pigmento que se vão formando, de modo que no fim do estádio uninucleado encontram-se reunidos cêrca de 5 a 7 grânulos no mesmo local (fig. 8).

Formas binucleadas. A primeira divisão do núcleo do parasito, que dá origem a dois grãos de cromatina, realiza-se cêrca de 18 horas após a penetração do merozoíto no glóbulo vermelho. O parasito aparece mais alongado e o pigmento continua a acumular-se em uma das extremidades, agora em grânulos mais numerosos, refringentes e de côr castanha escura com brilho metálico amarelado (fig. 9). A partir da fase binucleada, o parasito começa a revelar a circunflexão característica, a qual se acentua nos estádios ulteriores (fig. 10).

Formas pré-segmentares. Durante as 6 horas seguintes prossegue a divisão da cromatina, de modo que na 22.ª hora predominam os esquizontes quase maduros, com 6 e mais núcleos, ou sejam, as formas pré-segmentares (figs. 11 e 12). Na maioria destas formas, principalmente nas mais adiantadas, é difícil, senão impossível, reconhecer exatamente o número de núcleos. A cromatina apresenta-se num amontoado confuso de grânulos (figs. 11 e 12) que se resolvem em merozoítos ao fim da divisão esquizogônica. Os grânulos de pigmento, cada vez mais abundantes, continuam a reunir-se em um ponto do parasito.

Formas segmentares. Transcorridas 24 horas após a sua penetração no glóbulo vermelho, o parasito atinge a última etapa do ciclo assexuado, produzindo merozoítos (figs. 13 a 18).

Na maioria dos casos (70.6% de 500 formas segmentares) os merozoítos dispõem-se em um dos lados do núcleo do glóbulo, defletindo-se na altura de um ou dos dois pólos nucleares, sem entretanto ultrapassá-los (figs. 13, 14, 17 e 18) ou ultrapassando apenas um dos pólos. Neste último caso os merozoítos fazem uma volta incompleta em tôrno do núcleo do eritrócito.

Outras vêzes (29.4% de 500 segmentares) os merozoítos rodeiam inteiramente, como uma coroa, o núcleo do eritrócito (figs. 15 e 16).

Os grânulos de pigmento nas formas segmentares estão conglomerados em um bloco aparentemente compacto de côr castanha escura, localizado em um ponto do parasito. Esta situação localizada do pigmento foi assinalada em 172 de 200 formas segmentares (86%) e é tão característica a ponto de indicar infecção dupla quando aparecem duas massas pigmentares no mesmo glóbulo. É pouco freqüente o encontro de grãos pigmentares espalhados pelo corpo da forma segmentar; tal-

vez seja êste aspecto devido à desagregação do bloco pigmentar, artificialmente provocada durante a confecção do preparado.

O número de merozoítos existentes nas formas segmentares varia de 6 a 22, sendo a média 13.5 ± 2.44 (desvio-padrão). Êstes valores foram obtidos pela contagem de 1 000 segmentares (tabelas 1 e 2). Neste cômputo só entraram segmentares que produziam infecção simples no glóbulo.

Foi feita uma contagem à parte, incluindo 200 segmentares encontradas em glóbulos com infecção dupla (tabela 3). Nestas segmentares o número de merozoítos variou de 6 a 16, sendo a média 10.5 ± 1.96.

A diferença de 3 merozoítos, observada entre as médias referidas, é altamente significante *. Dêste modo, podemos admitir que os esquizontes que evoluem juntamente com outras formas num mesmo eritrócito produzem menor número de merozoítos.

Como se vê nas tabelas 2 e 3 ,existem segmentares, relativamente poucas, nas quais é encontrado um número ímpar de merozoítos. É provável que em muitos casos a imparidade seja aparente e devida à ocultação de um merozoíto sob o bloco de pigmento. Entretanto, existem merozoítos em número ímpar em segmentares com pigmento disperso, não havendo dúvida quanto à exatidão das contagens nestes casos.

Gametócitos. Não encontramos elementos morfológicos que nos permitissem distinguir com certeza os gametócitos muito jovens dos esquizontes uninucleados. Como veremos depois, as formas esquizogônicas nesta amostra são altamente sincrônicas. Dêste modo, seria muito provável que algumas das formas uninucleadas encontradas extemporâneamente fôssem na realidade gametócitos jovens.

Os gametócitos de tamanho médio (figs. 19 e 20) podem ser distinguidos, em muitos casos, dos esquizontes uninucleados de tamanho corespondente, levando-se em conta os seguintes caracteres: o corpo do parasito tende a ser mais largo no gametócito, ocupando no glóbulo todo o espaço compreendido entre um lado do núcleo e a margem correspondente do citoplasma; o núcleo do parasito tende a ser central no gametócito, e no esquizonte tende a ser subcentral ou desloca-se para uma extremidade; o pigmento tende a ficar mais próximo do núcleo no gametócito, e a deslocar-se para uma das extremidades no esquizonte; nos estádios em que esquizonte e gametócito possuem núcleos de dimensões aproximadamente iguais, o pigmento é mais abundante no gametócito; o pigmento, com o crescimento do parasito, tende a dispersar-se no gametócito e a concentrar-se em um ponto no esquizonte.

Os gametócitos adultos são do tipo *halteridium* e apresentam os conhecidos caracteres morfológicos dos dois sexos.

Microgametócitos (figs. 21 e 22): Cromatina dispersa em grande parte da área citoplasmática, sob a forma de finos grânulos dispostos

---

* $\sigma_{\bar{d}} = 0.19$
$t = 15.87$ (nível de 1% = 2.576 para graus de liberdade = ∞).

em retículo, entre os quais destacam-se alguns grãos maiores e arredondados. Citoplasma finamente vacuolado, apresentando tonalidades variáveis desde o azul claro até quase incolor; nestas formas mal coradas aparecem apenas o pigmento e traços de cromatina (fig. 22). Pigmento em grãos irregularmente distribuídos.

Macrogametócitos (figs. 23 e 24): Cromatina tendendo a concentrar-se na parte média do parasito. Citoplasma finamente vacuolado, apresentando tonalidades azuladas. Pigmento em grãos com tendência a assumirem uma distribuição regular.

As extremidades dos gametócitos infletem-se nos pólos dos núcleos dos eritrócitos. Comumente observa-se o parasito envolvendo completamente o núcleo do glóbulo, como nas figs. 21 a 23.

TABELA 1

NÚMEROS EXTREMOS E MÉDIOS DE MEROZOÍTOS, VERIFICADOS EM 1000 FORMAS SEGMENTARES DO PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM, DISTRIBUÍDAS POR 10 AMOSTRAS DE 100 SEGMENTARES

(Eritrócitos com infecção simples)

AMOSTRA NÚMERO	Dia do período patente	Horas	Números extremos	Número médio ±	Desvio padrão
1	2.º	13	6 — 22	14,2	2,99
2	3.º	13	6 — 18	12,6	2,40
3	4.º	12	8 — 18	13,8	2,04
4	4.º	13	8 — 18	14,0	1,93
5	4.º	12	8 — 18	13,6	2,48
6	5.º	12	8 — 17	12,8	2,36
7	5.º	13	6 — 18	13,3	2,56
8	6.º	12	8 — 18	13,3	2,34
9	7.º	12	8 — 22	13,9	2,68
10	8.º	12	8 — 22	13,9	2,73
			6 — 22	13,5 ±	2,44

Duração do ciclo esquizogônico

Os estudos sôbre a duração do ciclo assexuado no *P. circumflexum* foram feitos por Manwell e Wolfson (1934) e por Wolfson (1936).

No primeiro dos trabalhos referidos os autores utilizaram a amostra alemã, isolada por Kikuth, não chegando a conclusões definitivas.

No segundo trabalho foram usadas a amostra alemã e principalmente uma amostra americana isolada por Manwell, sendo obtidos

resultados equivalentes em ambas. O parasito revelou um sincronismo relativamente alto e uma acentuada periodicidade. A duração observada para o ciclo assexuado foi de 48 horas.

As nossas verificações sôbre êsse aspecto foram feitas em três canários inoculados por via intravenosa e deram resultados concordantes. No gráfico 1 estão representados os dados referentes a um dos canários observados.

TABELA 2

DISTRIBUIÇÃO DOS NÚMEROS DE MEROZOÍTOS EM 1000 FORMAS SEGMENTARES DO PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

(Eritrócitos com infecção simples)

NÚMERO DE MEROZOÍTOS	Freqüência
6	7
7	0
8	37
9	8
10	79
11	15
12	264
13	17
14	240
15	20
16	259
17	13
18	31
19	0
20	7
21	0
22	3
MÉDIA 13,5 ± 2,44..	1 000

TABELA 3

DISTRIBUIÇÃO DOS NÚMEROS DE MEROZOÍTOS EM 200 FORMAS SEGMENTARES DO PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

(Eritrócitos com infecção dupla)

NÚMERO DE MEROZOÍTOS	Freqüência
6	7
7	1
8	32
9	6
10	69
11	4
12	66
13	3
14	8
15	0
16	4
MÉDIA 10,5 ± 1,96..	200

Os preparados de sangue desta ave foram feitos de 4 em 4 horas, e algumas vêzes com intervalos menores, do 2.º ao 8.º dia do período

patente. Em cada preparado foram contados 100 parasitos assexuados, agrupados de acôrdo com a seguinte distribuição: 1. estádio uninucleado, 2. estádios com 2 a 5 núcleos, e 3. estádios com 6 e mais núcleos. Foi também assinalado o número de gametócitos maduros encontrados durante a contagem das formas assexuadas.

Estádio uninucleado. Às 10 horas de cada dia as formas uninucleadas são difìcilmente encontradas. Às 14 horas elas constituem a quase totalidade das formas assexuadas existentes. Isto mostra que a maturação dos esquizontes completa-se entre as 10 e 14 horas de cada dia. No 4.º dia do período patente foram feitos preparados adicionais às 11, 12 e 13 horas, sendo verificado que a esporulação ocorre em tôrno das 12 horas.

A observação do gráfico 1 mostra que o parasito mantém-se durante considerável período na fase uninucleada. Depois das 2 horas declina ràpidamente o número de formas uninucleadas, em conseqüência da divisão que então se inicia.

Estádios com 2 a 5 núcleos. A divisão nuclear inicia-se às 2 horas e progride ràpidamente, de modo que às 6 horas as formas com 2 a 5 núcleos alcançam a freqüência máxima. Depois estas formas tornam-se bruscamente raras, ficando pràticamente ausentes das 14 horas até às 6 horas do dia seguinte.

Estádios com 6 e mais núcleos. Estas formas atingem a máxima freqüência às 10 horas ou, mais precisamente, em tôrno das 11 horas, como se verifica no gráfico 1 (4.º dia do período patente). Logo em seguida inicia-se a esporulação, passando a dominar as formas uninucleadas.

Gametócitos. A curva dos gametócitos, traçada no gráfico 1, mostra um máximo diário em tôrno das 10 horas, coincidindo com o predomínio das formas assexuadas de 6 e mais núcleos.

Os dados que acabamos de apresentar demonstram que esta amostra do *P. circumflexum* possui um sincronismo muito alto. Com efeito, a predominância de um determinado estádio evolutivo em certas horas é muito nítida, havendo momentos em que só um dos estádios considerados está representado.

Esta amostra é também dotada de alta periodicidade, visto como a predominância de um dado estádio ocorre com intervalos iguais, que no caso são de 24 horas.

Estas duas características, sincronismo e periodicidade, são mais acentuadas em nossa amostra do que naquelas estudadas por Wolfson (1936).

Os dados referentes à periodicidade revelam que a duração do ciclo assexuado nesta amostra é de 24 horas. Deve-se notar que nas amostras estudadas por Wolfson o referido ciclo dura 48 horas.

GRAFICO 1

NUMEROS DE PARASITOS ERITROCITARIOS VERIFICADOS DO 2º AO 8º DIA DO PERIODO PATENTE, EM CANARIO INFECTADO COM PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

Alguns aspectos da parasitemia

Na parte média do gráfico 1 estão registrados os números de parasitos encontrados em 1 000 eritrócitos e os números de eritrócitos parasitados em 1 000. Foram assim obtidas duas curvas de parasitemia, que podem ser analisadas comparativamente.

Observa-se uma variação regular da parasitemia, com um pico diário que ocorre logo em seguida à esporulação, ou seja, no período de predomínio das formas uninucleadas. Êste pico traduz a invasão de novos eritrócitos pelos merozoítos libertados no fim de cada período esquizogônico. Em seguida, a parasitemia vai gradualmente decrescendo, em conseqüência da destruição dos glóbulos parasitados. A curva dos parasitos em 1 000 eritrócitos apresenta uma inflexão mais acentuada que a curva dos eritrócitos parasitados em 1 000, significando que aquela destruição incide de preferência sôbre os eritrócitos poliparasitados. Por êste motivo, ambas as curvas tendem a se reunir no fim de cada período esquizogônico, separando-se novamente depois da segmentação.

Estas observações confirmam aquelas de Hartman (1927), feitas com o *P. praecox,* sôbre o decréscimo gradual do número de parasitos através de cada ciclo esquizogônico, e as de Hegner e Hewitt (1938) que, trabalhando com o *P. cathemerium,* explicaram êsse decréscimo pela destruição preferencial dos glóbulos poliparasitados.

Observações sôbre a produção de gametócitos

Os números obtidos pela contagem dos gametócitos estão registrados na parte superior do gráfico 1.

Verifica-se que há uma variação do número dêstes elementos durante as 24 horas do ciclo esquizogônico, ocorrendo um pico diário que coincide com o predomínio das formas assexuadas de 6 e mais núcleos. Esta periodicidade no aparecimento de gametócitos completamente desenvolvidos e a sua ocorrência juntamente com a segmentação das formas assexuadas são fatos observados por Shah (1934) no *P. cathemerium.*

A nítida inflexão da curva dos gametócitos em seguida ao aparecimento do máximo diário de elementos completamente desenvolvidos indica a destruição dos eritrócitos parasitados por êstes elementos, como no caso das formas assexuadas.

A curva dos gametócitos, como indicam as máximas diárias, ascendeu gradualmente até atingir o ponto mais alto dois dias depois de ter sido atingido o máximo da parasitemia. Êste fato foi observado por Huff (1927) no *P. cathemerium.*

Ação do parasito sôbre o núcleo da célula hospedadora

Segundo Kikuth (1931), o *P. circumflexum* não desloca, mas circunda, o núcleo do eritrócito. Os autores que depois dêle estudaram o

parasito repetem esta observação. Giovannola, que em 1934 dizia que o núcleo *nunca* é deslocado, em 1939 declara que o plasmódio *não tende* a deslocar o núcleo.

Na maioria dos casos os esquizontes adultos da nossa amostra não tendem a deslocar o núcleo do eritrócito. Entretanto, um grande número dessas formas e a maioria relativa dos gametócitos possuem nítida ação deslocadora.

TABELA 4

PERCENTAGENS DAS FORMAS SEGMENTARES E DOS GAMETÓCITOS DO PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM (500 PARASITOS DE CADA ESTÁDIO), SEGUNDO O GRAU DE AÇÃO DESLOCADORA SÔBRE O NÚCLEO DO ERITRÓCITO

ESTÁDIOS	AÇÃO SÔBRE O NÚCLEO DO ERITRÓCITO		
	Nenhuma %	Deslocamento ligeiro %	Deslocamento acentuado %
Segmentares	58,4	15,0	26,6
Gametócitos	29,8	24,4	45,8

Na tabela 4 estão representados os resultados das contagens de parasitos (segmentares e gametócitos) segundo a sua ação sôbre o núcleo do eritrócito. Uma discriminação como esta não consta de nenhum dos trabalhos até agora publicados. Por isso não se pode afirmar se as expressões *não desloca* ou *nunca desloca* significam efetivamente a ausência total de núcleos afastados ou se antes referem-se à tendência preponderante ao não afastamento. É possível que a tendência ao deslocamento, apresentada por uma parte dos parasitos da nossa amostra, seja mais acentuada do que nas amostras estudadas por outros autores. Se assim fôr, êste fato representará apenas uma variação e não bastará para distinguir do *P. circumflexum* o parasito aqui estudado, nem para considerar a existência de infecção mista.

As formas segmentares que deslocam o núcleo do eritrócito podem pertencer a qualquer dos tipos referidos sob o título Morfologia e Evolução. As que menor ação têm sôbre o núcleo são aquelas que o circundam mais ou menos completamente. Algumas vêzes a maioria dos merozoítos acumula-se em um dos lados do núcleo, ficando o lado oposto ocupado por uma fileira simples de merozoítos; nestes casos observa-se ligeiro deslocamento.

Um afastamento mais acentuado, que pode levar o núcleo à periferia do glóbulo, é provocado pelas formas que ocupam um só lado e apenas infletem-se nos pólos nucleares sem, entretanto, ultrapassá-los (fig. 17). Em casos pouco freqüentes, estas formas imprimem ao núcleo do eritrócito uma rotação quase sempre de uns 45 graus em torno do eixo menor, de modo a tornar perpendiculares entre si os eixos maiores

do glóbulo e do respectivo núcleo. Nestes casos os merozoítos podem localizar-se nos dois lados do núcleo ou em um lado só. Na primeira alternativa o núcleo sofre apenas a rotação; na segunda é também recalcado contra um pólo do glóbulo, como se vê na fig. 18.

Os gametócitos maduros apresentam acentuada tendência a deslocar o núcleo do eritrócito. As formas que não mostram ação deslocadora são quase sempre aquelas que envolvem completamente o núcleo.

Não foi observada qualquer tendência do parasito a expulsar o núcleo da célula hospedadora. Muito raramente foram vistos parasitos em glóbulos vermelhos anucleados; entretanto, o número dêstes últimos não era maior do que o normalmente encontrado no sangue das aves.

Tipos de glóbulos vermelhos parasitados por trofozoítos

As observações sôbre êste aspecto foram feitas em dois canários, designados A e B, sendo obtidos os resultados constantes da tabela 5.

Do primeiro canário foram utilizados preparados de sangue corados pelo Giemsa, que é suficiente para revelar os eritroblastos basófilos e policromatófilos (figs. 3 a 7). Os preparados do segundo canário foram corados supravitalmente pelo azul cresil brilhante, e em seguida supercorados pelo Giemsa. As amostras de sangue de ambas as aves foram tomadas nas horas de predomínio dos trofozoítos.

Em todos os preparados foi estabelecida a percentagem de células jovens, baseada na contagem de 200 glóbulos vermelhos. Depois foram contados 100 glóbulos invadidos por trofozoítos (parasitos uninucleados e ainda não pigmentados), estabelecendo-se a proporção entre glóbulos parasitados jovens e maduros, e anotando-se o número de cada um dos tipos parasitados por 2, 3 e mais trofozoítos.

Os dados contidos na tabela 5 indicam que os parasitos da nossa amostra têm nítida preferência pelos glóbulos vermelhos jovens, preferência esta que Kikuth (1931) refere não existir na amostra por ele isolada.

O número de glóbulos jovens parasitados por trofozoítos apresenta flutuações que aparentemente não estão relacionadas com as percentagens dos referidos glóbulos jovens. Parece haver alguma correlação entre o número de células jovens infetadas e o número de dias da infecção.

Formas exoeritrocitárias

Dos 10 canários inoculados, apenas os dois primeiros apresentaram formas exoeritrocitárias nos órgãos examinados.

Na primeira dessas aves a infecção durou 15 dias (3 do período pré-patente + 12 do período patente), terminando pela morte. A contagem das formas exoeritrocitárias deu os seguintes resultados: em 100 campos microscópicos — 60 no pulmão, 2 no baço, 1 no fígado, 0 na medula óssea; em 100 capilares — 57 no cérebro.

TABELA 5

PERCENTAGENS DE GLÓBULOS VERMELHOS JOVENS, DE GLÓBULOS JOVENS E ADULTOS INFECTADOS POR TROFOZOÍTOS, E DE GLÓBULOS JOVENS E ADULTOS SEGUNDO O NÚMERO DE TROFOZOÍTOS INFECTANTES, EM CANÁRIOS PARASITADOS PELO PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

AVE	Dia do período patente	Horas	Glóbulos vermelho jovens %	GLÓBULOS VERMELHOS COM TROFOZOÍTOS %		PERCENTAGENS DE GLÓBULOS VERMELHOS SEGUNDO O NÚMERO DE TROFOZOÍTOS													
						Com um Trofozoíto		Com dois Trofozoítos		Com três Trofozoítos		Com quatro Trofozoítos		Com cinco Trofozoítos		Com seis Trofozoítos		Com sete Trofozoítos	
				Jovens	Adultos	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos
A...	2.º	14	16	45	55	41	53	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.º	14	12	47	53	26	43	17	6	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.º	12	17	58	42	50	39	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.º	14	16	68	32	22	20	18	9	14	3	11	0	2	0	1	0	0	0
	5.º	13	13	83	17	57	15	18	2	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	5.º	14	11	74	26	40	19	22	4	9	3	1	0	1	0	0	0	1	0
	6.º	14	21	99	1	89	1	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7.º	14	43	84	16	74	16	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8.º	14	41	73	27	67	25	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B...	4.º	15	26	70	30	41	16	15	8	11	5	3	1	0	0	0	0	0	0
	5.º	15	24	33	67	17	26	8	13	4	11	2	11	1	6	1	0	0	0
	6.º	15	12	79	21	63	21	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7.º	16	22	97	3	94	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8.º	16	11	97	3	92	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Na segunda ave a infecção durou 17 dias (4 no período pré-patente + 13 do período patente), terminando também pela morte. Os tecidos estavam autolisados, ficando prejudicada a contagem dos parasitos. Entretanto, observamos que êles eram numerosos no pulmão e no cérebro.

As oito aves restantes morreram no período sub-patente da infecção, sendo negativas as pesquisas de formas exoeritrocitárias.

Estas formas acham-se representadas nas figs. 25 a 30, sendo semelhantes àquelas descritas nas outras espécies de plasmódios, menos *elongatum*. No *P. circumflexum* elas foram assinaladas pela primeira vez por MANWELL e GOLDSTEIN (1938, 1939).

CONCLUSÕES

No presente trabalho é assinalada pela primeira vez a ocorrência do *P. circumflexum* Kikuth, 1931, no Brasil e em novo hospedador, *Gnorimopsar c. chopi* (Vieillot, 1819), ave da família *Icteridae*.

O parasito foi isolado por inoculação em canário, sendo estudada a sua evolução em 10 exemplares desta ave.

A segmentação ocorre diàriamente em tôrno das 12 horas, com a produção de 6 a 22 merozoítos (média 13.5 ± 2.44) nos eritoócitos com infecção simples, e de 6 a 16 (média 10.5 ± 1.96) nos eritrócitos com infecção dupla. Sendo a diferença entre os dois grupos altamente significante, pode-se admitir que os esquizontes que evoluem juntamente com outras formas num mesmo eritrócito produzem menor número de merozoítos.

A amostra estudada apresenta alto grau de sincronismo e de periodicidade; o ciclo assexuado tem a duração de 24 horas.

Foi observado um decréscimo gradual do número de parasitos através de cada período esquizogônico, decréscimo êste que é explicado pela destruição de glóbulos parasitados, preferencialmente daqueles com infecção múltipla.

A produção de gametócitos maduros é periódica e o seu máximo coincide com a segmentação das formas assexuadas. A curva dos gametócitos atinge o máximo cêrca de dois dias após ter sido atingido o máximo da curva parasitêmica.

A maioria das formas segmentares não desloca o núcleo da célula hospedadora. Entretanto, um grande número dessas formas (26.6%) e a maioria relativa dos gametócitos (45.8%) possuem nítida ação deslocadora. O parasito não tem ação expelente sôbre o núcleo do eritrócito.

Os merozoítos invadem de preferência os glóbulos vermelhos jovens.

Foram encontradas formas exoeritrocitárias em duas aves que morreram no período patente da infecção, respectivamente, 15 e 17 dias após a inoculação. As aves restantes, que morreram no período subpatente, não mostraram formas exoeritrocitárias.

REFERÊNCIAS

BASU, B. C.,
1938 Studies on a malarial infection in a paddy bird. *Jour. Mal. Inst. India* 1(3) : 273-284.

GAUD, J. & PETITOT, M. L.,
1945 Hématozoaires des oiseaux du Maroc. *Arch. Inst. Pasteur du Maroc* 3(4) : 149-171.

GIOVANNOLA, A.,
1934 Sulla presenza in Italia del *Plasmodium tenue* (Laveran & Marullaz, 1914) e del *P. circumflexum* (Kikuth, 1931). *Riv. Malariol.* 13(1) : 92-96.

GIOVANNOLA, A.,
1939 I plasmodi aviari. *Riv. Parassit.* 3(3) : 221-266.

HARTMAN, E.,
1927 Certain interrelations between *Plasmodium praecox* and its host. *Amer. Jour. Hyg.* 7(4) : 407-432.

HEGNER, R. e HEWITT, R.,
1938 The influence of young red cells on infections of *Plasmodium cathemerium* in birds. *Amer. Jour. Hyg.* 27(2) : 417-436.

HERMAN, C. M.,
1937 Occurrence of malaria in young and adult red-wing blackbirds (*Agelaius p. phoeniceus*). *Jour. Parasit.* 23(6) :553-554.

HERMAN, C. M.,
1938 Mosquito transmission of avian malaria parasites (*Plasmodium circunmflexum and P. cathemerium*). *Amer. Jour Hyg.*, 27(2): 345-350.

HUFF, C. G.,
1927 Studies on the infectivity of plasmodia of birds for mosquitoes, with special reference to the problem of immunity in the mosquito. *Amer. Jour. Hyg.* 7(6) : 706-734.

KIKUTH, W.,
1931 Immunobiologische und chemotherapeutische Studien an verschiedenen Staemmen von Vogelmalaria. *Zentralbl. f. Bakt.* I. Abt. Orig. 121(7-8) : 401-409.

MANWELL, R. D. e GOLDSTEIN, F.,
1938 Life history and immunity studies of the avian malaria parasite, *Plasmodium circumflexum*. *Proc. Soc. exper. Biol. Med.* 39(3) :426-428.

MANWELL, R. D. e GOLDSTEIN, F.,
1939 Exoerythrocytic stages in the asexual cycle of *Plasmodium circumflexum*. *Amer. Jour. trop. Med.* 19(3) : 279-295.

MANWELL, R. D. e HERMAN, C.,
1935 The occurrence of the avian malarias in nature. *Amer. Jour. trop. Med.* 15(6) : 661-673.

MANWELL, R. D. e WOLFSON, F.,
1934 The question of periodicity in the asexual cycle of *Plasmodium circumflexum*. *Anat. Rec.* 60, supp. p. 79.

OGAKI, M.,

1949 Bird malaria parasites found in Malay Peninsula. *Amer. Jour. trop. Med.* 29(4) : 459-462

PINTO, O.,

1944 Catálogo das aves do Brasil. 2.ª parte. Ordem Passeriformes (cont.) : Superfamília Tyrannoidea e Subordem Passeres. *Pub. Dep. Zool. Sec. Agric. Ind. Com.* São Paulo.

ROMAÑA, C., GIL, J. e RACEDO, P.,

1946 Paludismo de aves argentinas. I. Infección de tordos *Molothrus bonariensis bonariensis* (Gmelin) por *Plasmodium relictum* y *Plasmodium circumflexum;* y *Molothrus badius badius* (Vieillot) por *Plasmodium circumflexum. An. Inst. Med. reg.* 1(3) : 309-312.

SCHWETZ, J.,

1930 Sur un *Plasmodium* aviaire à formes de division allongées. *Plasmodium fallax,* n.sp. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie* 8(3-4) : 289-296.

SCHWETZ, J.,

1935 Recherches morphologiques sur un *Haemoproteus* spécial et deux *Plasmodiums* du hibou *Syrnium nuchale* et sur deux *Plasmodiums* du petit tisserin *Brachycope anomala* (Fam. *Ploceidae*). *Riv. Malariol.* 14(3) : 214-247.

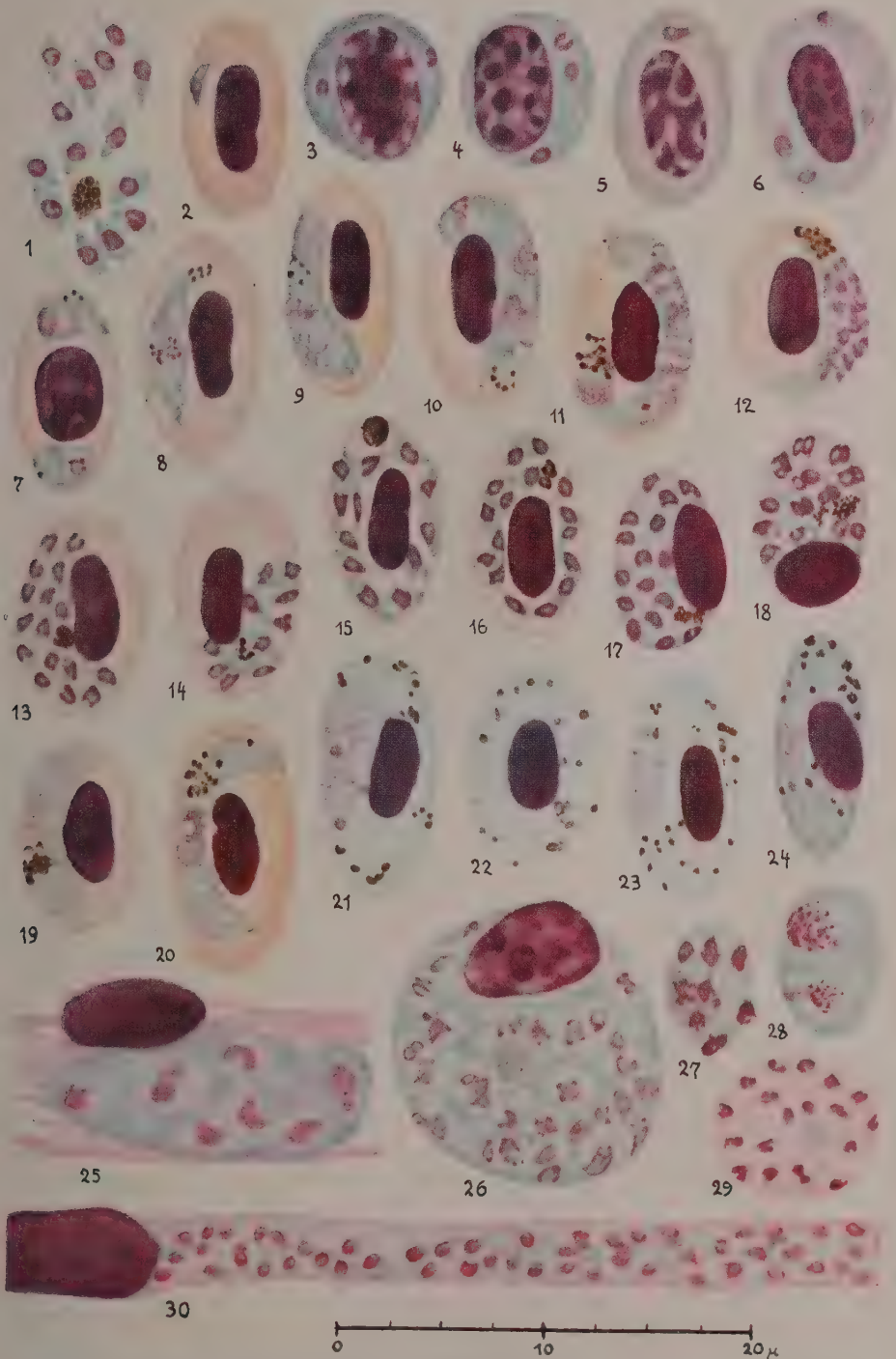
SHAH, K.,

1934 The periodic development of sexual forms of *Plasmodium cathemerium* in the peripheral circulation of canaries. *Amer. Jour. Hyg.* 19(2) : 392-403.

WOLFSON, F.,

1936 Periodic phenomena of the asexual cycle of *Plasmodium circumflexum* in canaries. *Amer. Jour. Hyg.* 24(1) : 207-216.

Estampa 1
Plate 1



W. Lobato Paraense: Observações sôbre uma amostra brasileira do *Plasmodium circumflexum*.

EXPLICAÇÃO DA ESTAMPA 1

Desenhos de A. LEAL (câmara clara)

1-18 — esquizontes eritrocitários. 19-24 — gametócitos. 25-30 — esquizontes exoeritrocitários.

Fig. 1 — merozoítos libertados no fim da segmentação.

Fig. 2 — eritrócito recentemente infetado por um merozoíto (trofozoíto).

Fig. 3-4 — eritroblastos de citoplasma basófilo, com infecção múltipla por trofozoítos.

Fig. 5 — eritroblasto de citoplasma policromatófilo, infetado por um trofozoíto.

Fig. 6 — eritroblasto de citoplasma policromatófilo, infetado por 4 trofozoítos com prolongamentos amebóides e vacúolos citoplasmáticos.

Fig. 7 — trofozoítos de 10 horas, com os primeiros grânulos de pigmento.

Fig. 8 — trofozoíto de 14 horas, de corpo alongado, núcleo único, citoplasma vacuolado e pigmento acumulado em uma extremidade, na qual observa-se o início da inflexão.

Fig. 9 — esquizonte de 18 horas, binucleado, em inflexão mais acentuada que o precedente.

Fig. 10 — esquizonte de 19 horas, com 3 núcleos e acentuada inflexão.

Fig. 11-12 — esquizontes de 22 horas, na fase pré-segmentar, com a cromatina dividida em numerosos grânulos dificilmente distinguíveis.

Fig. 13-18 — esquizontes de 24 horas, na fase segmentar.

Fig. 13-14 — segmentares situadas em um dos lados do núcleo do glóbulo.

Fig. 15-16 — segmentares que rodeiam inteiramente o núcleo do glóbulo.

Fig. 17-18 — segmentares que deslocam o núcleo do glóbulo para a periferia.

Fig. 19-20 — gametócitos jovens.

Fig. 21-22 — microgametócitos.

Fig. 23-24 — macrogametócitos.

Fig. 25 — esquizonte exoeritrocitário imaturo em célula endotelial de capilar do cérebro.

Fig. 26 — esquizonte exoeritrocitário no citoplasma de um macrófago do pulmão.

Fig. 27-28 — esquizontes exoeritrocitários do pulmão, livres em conseqüência da rotura das células hospedadoras.

Fig. 29 — esquizonte exoeritrocitário dentro dos restos de uma célula cujo núcleo foi destruído.

Fig. 30 — esquizonte exoeritrocitário em segmentação em célula endotelial de capilar do cérebro.

EXPLANATION OF PLATE 1

Drawn by A. LEAL (camera lucida)

1-18 — erythrocytic schizonts. 19-24 — gametocytes. 25-30 — exoerythrocytic schizonts.

Fig. 1 — merozoites set free after segmentation.

Fig. 2 — erythrocyte newly infected by a merozoite (trophozoite).

Fig. 3-4 — erythroblasts of basophilic cytoplasm, multiple-infected with trophozoites.

Fig. 5 — erythroblast of polychromatic cytoplasm, infected with one trophozoite.

Fig. 6 — erythroblast of polychromatic cytoplasm, infected with 4 trophozoites showing ameboid processes and cytoplasmic vacuoles.

Fig. 7 — 10-hour trophozoites, showing the first pigment granules.

Fig. 8 — 14-hour trophozoite, elongate, uninucleate, vacuolated; pigment at one end, where the parasite body is inflecting around the erythrocyte nucleus.

Fig. 9 — 18-hour schizont, binucleate, more markedly inflected than the preceding one.

Fig. 10 — 19-hour schizont, with 3 nuclei, and markedly inflected.

Fig. 11-12 — 22-hour schizonts, at the presegmentar stage; the chromatin appears as a confusing cluster of grains.

Fig. 13-18 — 24-hour schizonts, at the segmenter stage.

Fig. 13-14 — segmenters situated on one side of the erythrocyte nucleus.

Fig. 15-16 — segmenters completely surrounding the erythrocyte nucleus.

Fig. 17-18 — segmenters causing the erythrocyte nucleus to dislocate toward the periphery.

Fig. 19-20 — young gametocytes.

Fig. 21-22 — microgametocytes.

Fig. 23-24 — macrogametocytes.

Fig. 25 — immature exoerythrocytic schizont within the endothelium of a brain capillary.

Fig. 26 — exoerythrocytic schizont within the cytoplasm of a lung macrophage.

Fig. 27-28 — exoerythrocytic schizonts of lung, set free after the bursting of the host cells.

Fig. 29 — exoerythrocytic schizont within the remains of a cell, the nucleus of which was lost.

Fig. 30 — exoerythrocytic schizont segmenting within an endothelial cell of a brain capillary.

Observations on a Brazilian strain of Plasmodium circumflexum

by

W. Lobato Paraense

(With 1 graph, 5 tables, and 1 color plate with 30 figures)

INTRODUCTION

In March 1949, examining eight specimens of *Gnorimopsar chopi chopi* (Vieillot, 1819) purchased at the Municipal Market of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, we found two of them infected with hematozoa of the genus *Plasmodium*. In one of the positive birds the parasite belonged to the group of the so-called small species, and was probably *P. nucleophilum* Manwell, 1935. The other bird had the same parasite associated with *P. circumflexum* Kikuth, 1931. The latter species was isolated by blood inoculation into canaries, and was the subject of the observations recorded in this paper.

P. circumflexum was described by Kikuth (1931), who isolated it from a thrush (*Turdus pilaris*) in Germany. The name *circumflexum* indicates the tendency of the adult forms of the parasite to surround the nucleus of the erythrocyte. Further records of the mentioned plasmodium were made in the following hosts: *Turdus illiacus,* in Italy (Giovannola, 1934); *Junco h. hyemalis, Melospiza m. melodia, Turdus m. migratorius* and *Zonotrichia albicollis,* in the United States (Manwell and Herman, 1935); *Agelaius p. phoeniceus* and *Molothrus a. ater,* in the United States (Herman, 1937, 1938); *Turdus philomelos,* in Morocco (Gaud and Petitot, 1945); *Molothrus b. badius* and *M. b. bonariensis,* in Argentina (Romaña, Gil and Racedo, 1946); *Copsychus saularis musicus, Munia m. maja, M. punctulata, M. striata, Psittinus c. cyanurus* and *Columba livia,* in the Malay Peninsula (Ogaki, 1949).

In 1930, Schwetz described a plasmodium of the tawny owl (*Syrnium nuchale*), the asexual forms of which closely resemble those of *P. circumflexum,* naming it *P. faliax*. Since that author did not inoculate canaries, it becomes impossible to separate one species from the other. Furthermore, a conclusive description of the parasite was impracticable because it was constantly mixed with a *Haemoproteus*. The-

---

Paper of the Center of Studies of the Instituto Oswaldo Cruz in Belo Horizonte, State of Minas Gerais.

refore, Schwetz (1935) was unable to decide whether he was dealing with one or various species of *Plasmodium,* and could not clearly distinguish, among the types of gametocytes seen by him, the one which would belong to *P. fallax.*

P. heroni, described by Basu (1938) in *Ardeola grayi,* also greatly resembles *P. circumflexum,* but does not infect canaries.

In this paper the occurrance of *P. circumflexum* is recorded for the first time in Brazil, in a new host widely distributed through the Brazilian sub-region.

THE VERTEBRATE HOST

Gnorimopsar c. chopi is a bird of the order Passeriformes, family Icteridae, that according to Olivério Pinto (1944) has the following geographical distribution: extreme southeastern Bolivia, Paraguay, northern Argentina, Uruguay, and central, southeastern and southern Brazil. In Brazil it has been recorded in the States of Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, and central and southern Bahia. Beyond northern Bahia, in the direction of the northeastern States, that bird is replaced by *Gnorimopsar c. sulcirostris* (Spix, 1824), commonly named "Graúna".

In the State of Minas Gerais, *G. c. chopi* is commonly named "pássaro prêto" (literally: *blackbird*). Despite the wide extension that may be covered by this term, in Minas Gerais it strictly designates that ornithological species. Like other icterid birds ,the individuals of this species are of gregarious habit. By day flocks of them plunder rice and corn fields, and in the evening they return to the bamboos and the highest branches of the eucalypti.

THE PARASITE

The parasite was studied in dry smears of blood and organs (brain, lungs, liver, spleen and bone marrow) of 10 canaries experimentally infected. The preparations were fixed with methyl alcohol and stained with Giemsa's fluid.

Morphology and evolution

Trophozoite. The very young trophozoite varies in shape: it may be rounded, oval, pyriform, triangular, etc. (figs. 1 and 2). Shortly after entering into the red cell it shows ameboid movements (fig. 6), thus presenting a changeable aspect. About 6 hours after penetration the pigment becomes apparent as a small dark brown granule, almost always situated at a marginal point in the cytoplasm of the parasite. The pigment, however, is more readily visible in the parasites 10 hours after penetration (fig. 7). While growing, the trophozoite becomes vacuolated and extends along the nucleus of the erythrocyte, attaining

its maximum length about 14 hours after penetration, at which time it is still uninucleate (fig. 8). In these elongate forms the nucleus is situated either equidistantly between the two ends of the parasite, or less frequently toward one of the extremities. The granule of pigment is nearly always situated at one end of the parasite, opposing the nucleus when the latter has an extreme location. In that same place the newly formed grains of pigment gradually accumulate, so that at the end of the uninucleate stage about five to seven grains of pigment are assembled together (fig. 8).

Binucleate stage. The first nuclear division of the schizont, giving origin to two blocks of chromatin, occurs when the parasite is about 18 hours old. The latter is then longer and the pigment continues collecting at one of its extremities. The pigment grains are now more numerous, refringent, dark brown, showing a yellowish metallic brightness (fig. 9). From the binucleate stage onward the parasite develops its characteristic circumflexion (fig. 10), that becomes most remarkable at the adult stage.

Presegmenters. During the next 6 hours the division of the chromatin goes on, so that when the schizonts are 22 hours old they have six or more nuclei (presegmenters, figs. 11 and 12). In the majority of these forms, mainly in the most developed ones, it is difficult, if not impossible, to cleary distinguish the number of nuclei. The chromatin appears as a confusing cluster of grains (figs. 11 and 12), that will resolve into merozoites at the end of the schizogonic division. The pigment, more and more abundant, continues accumulating at a point of the parasite.

Segmenters. Twenty four hours after penetrating into the erythrocyte, the parasite reaches the final stages of its asexual cycle, giving rise to merozoites (figs. 13 to 18).

In the majority of the cases (70.6% of 500 segmenters), the merozoites dispose themselves along a side of the cell nucleus, deflecting at either one or both of the nuclear poles. At this point the merozoites either do not pass around the poles (figs. 13, 14, 17 and 18), or turn around only one of them. In the latter case the merozoites incompletely surround the nucleus of the erythrocyte.

Sometimes (29.4% of 500 segmenters) the merozoites completely surround the cell nucleus, as a crown (figs. 15 and 16).

The pigment granules in the segmenters are clumped together in an apparently compact dark brown mass, situated at a point of the parasite. This localized situation of the pigment was recorded in 172 of 200 segmenters (86%), and it is so characteristic as to indicate a double infection when two clusters of pigment appear in a single erythrocyte. A scattered distribution of the pigment granules through the body of the segmenters is rarely observed; it may be due, perhaps, to an artificial disintegration of the pigment mass during the preparation of the smear.

TABLE 1

RANGES AND MEANS OF MEROZOITE NUMBERS IN 1000 SEGMENTERS OF PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM DISTRIBUTED BY 10 SAMPLES OF 100 SEGMENTERS

(Single-infected erythrocytes)

SAMPLE N.º	Day of patent period	Hours	Ranges	Mean ± Standard deviation
1	2ND	1PM	6 — 22	14.2 2.99
2	3RD	1PM	6 — 18	12.6 2.40
3	4TH	12AM	8 — 18	13.8 2.04
4	4TH	1PM	8 — 18	14.0 1.93
5	4TH	12AM	8 — 18	13.6 2.48
6	5TH	12AM	8 — 17	12.8 2.36
7	5TH	1PM	6 — 18	13.3 2.56
8	6TH	12AM	8 — 18	13.3 2.34
9	7TH	12AM	8 — 22	13.9 2.68
10	8TH	12AM	8 — 22	13.9 2.73
			6 — 22	13.5 ± 2.44

The number of merozoites in the segmenters ranges from 6 to 22, the mean being 13.5 ± 2.44 (standard deviation). These values were obtained by counting 1 000 segmenters (tables 1 and 2). The estimate includes only the segmenters producing single infections in the erythrocytes. A separate count was made, including 200 segmenters from double-infected erythrocytes (table 3). The number of merozoites in these segmenters ranged from 6 to 16, the mean being 10.5 ± 1.96.

The difference of 3 merozoites, occurring between the mentioned averages, is highly significant *. Then, we can admit that a schizont growing beside another erythrocytic form within the same cell will produce a smaller number of merozoites.

As may be seen in tables 2 and 3, there are some segmenters with an odd number of merozoites. It is probable that in many cases the oddness might be apparent, resulting from the hiding of a merozoite by the pigment mass. An odd number of merozoites, however, is actually observed in some segmenters with scattered pigment, there being no doubt as to the exactness of the counts in these cases.

* $\sigma_d = 0.19$
$t = 15.87$ (1% level $= 2.576$, degrees of freedom $= \infty$).

TABLE 2

DISTRIBUTION OF THE MEROZOITE NUMBERS IN 1000 SEGMENTERS OF PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

(Single-infected erythrocytes)

NUMBER OF MEROZOITES	Frequency
6	7
7	0
8	37
9	8
10	79
11	15
12	264
13	17
14	240
15	20
16	259
17	13
18	31
19	0
20	7
21	0
22	3
MEAN 13.5 ± 2.44	1 000

TABLE 3

DISTRIBUTION OF THE MEROZOITE NUMBERS IN 200 SEGMENTERS OF PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

(Double-infected erythrocytes)

NUMBER OF MEROZOITES	Frequency
6	7
7	1
8	32
9	6
10	69
11	4
12	66
13	3
14	8
15	0
16	4
MEAN 10.5 ± 1.96	200

Gametocytes. We were unable to find any morphological feature allowing us to make an exact distinction between the very young gametocytes and the uninucleate schizonts. As will be seen under another heading, the schizogonic forms are highly synchronous in this strain. So, it would be very likely that some of the uninucleate forms occurring asynchronously might actually be young gametocytes.

In many cases the middle-sized gametocytes (figs. 19 and 20) may be distinguished from the correspondingly sized uninucleate schizonts by the following characteristics: the parasite body is rather wider in the gametocyte, occupying the whole space between a side of the nucleus

and the corresponding border of the cytoplasm; the parasite nucleus tends toward the central region in the gametocytes, whereas in the schizonts it is rather subcentral, sometimes occupying an extreme situation; the pigment tends toward the nucleus in the gametocytes and toward one of the extremities in the schizonts; at those stages when the nuclei of the schizonts and gametocytes have nearly the same size, the pigment is more abundant in the gametocytes; as the parasite grows the pigment tends to spread through the gametocyte body and to gather into one point in the schizonts.

The adult gametocytes belong to the *halteridium* type and show the well-known morphological characteristics of each sex.

Microgametocytes (figs. 21 and 22): Chromatin scattered over a large part of the parasite, showing a finely granular, reticulated aspect. Among the fine granules some chromatin knobs are observed. Cytoplasm finely vacuolated, staining light blue or paler; sometimes it remains unstained, and in these cases only the pigment and traces of chromatin become visible (fig. 22). Pigment in irregularly distributed granules.

Macrogametocytes (figs. 23 and 24): Chromatin tending to concentrate to the middle of the parasite. Cytoplasm finely vacuolated, staining bluish. Pigment granules rather regularly disseminated throughout the cytoplasm.

The extremities of the gametocytes curve around the polar ends of the nuclei of the erythrocytes, that are frequently surrounded by the parasites (figs. 21 to 23).

Length of the asexual cycle

The studies on the length of the asexual cycle of *P. circumflexum* were made by Manwell and Wolfson (1934), and by Wolfson (1936).

The German strain, isolated by Kikuth, was used by the former workers, who obtained no decisive results.

Wolfson (1936), using the before-mentioned strain and chiefly an American one isolated by Manwell, observed a relatively high synchronicity and a high periodicity in both strains. The asexual cycle was observed to be 48 hours in length.

Our observations about this subject, made in three canaries inoculated intravenously, gave results which disagree with those obtained by Wolfson. In graph 1 the data from one of those birds are represented.

From the 2nd to the 8th day of the patent period, blood smears of this bird were made at either 4-hour or sometimes shorter intervals. In every smear 100 asexual parasites were counted, the latter being grouped according to the following distribution: 1. uninucleate stage, 2. stages of 2 to 5 nuclei, and 3. stages of 6 nuclei and over. The number of fully grown gametocytes found during the counting of the asexual forms was also recorded.

Uninucleate stage. At 10 a.m. the uninucleate forms are difficult to find. At 2 p.m. they represent almost all the existent asexual forms. This indicates that the ripening of the schizonts occurs each day between 10 a.m. and 2 p.m. The examination of additional smears, made at 11 and 12 a.m., on the 4th day of the patent period, indicated that sporulation occurs about 12 a.m.

Graph 1 shows that the parasite remain during a long period at the uninucleate stage. After 2 a.m. the number of uninucleate forms rapidly decreases due to the beginning of the nuclear division.

Stages of 2 to 5 nuclei. The nuclear division starts at 2 a.m. and rapidly proceeds, so that the forms of 2 to 5 nuclei reach their highest frequency at 6 a.m. Then, such forms suddenly become rare, remaining practically absent from 2 p.m. to 6 a.m.

Stages of 6 nuclei and over. These stages are most frequent at 10 a.m., or more exactly about 11 a.m., as may be seen in graph 1 (4th day of the patent period). Shortly after, the sporulation starts, thus giving rise to the uninucleate forms.

Gametocytes. The gametocyte curve, drawn in graph 1, shows a daily peak occurring about 10 a.m., coinciding with the predominance of the asexual forms of 6 nuclei and over.

The data just presented demonstrate that our strain of *P. circumflexum* has a very high degree of synchronicity. Indeed, the predominance of a particular growth stage at a given hour of the day is very marked, some periods occurring during which a single stage is represented.

This strain shows also a high degree of periodicity, in that the period between the maximum prevalence of any particular growth stage is 24 hours.

These two characteristics, synchronicity and periodicity, are more prominent in our strain than in those studied by Wolfson (1936).

The data concerning periodicity indicate that the length of the asexual cycle in this strain is 24 hours. It is noteworthy that in the strains studied by Wolfson that period is 48 hours.

Some aspects of the parasitemia

In the middle part of graph 1 the numbers of parasites found within 1,000 erythrocytes, and the numbers of parasitized erythrocytes per 1,000 were plotted. So, we obtained two curves of parasitemia, which may be comparatively analysed.

A regular variation of the parasite level is observed, a daily peak occurring shortly after sporulation, coinciding with the prevalence of the uninucleate stages. That peak results from the invasion of the erythrocytes by the merozoites set free at the end of each schizogonic period. Afterwards, the parasitemia gradually decreases as the result of the destruction of parasitized erythrocytes. The curve of the parasites per 1,000 erythrocytes inflects more noticeably than does the curve of

GRAPH 1

NUMBERS OF ERYTHROCYTIC PARASITES RECORDED FROM THE 2ND TO THE 8TH DAY OF THE PATENT PERIOD, IN A CANARY INFECTED WITH PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

the parasitized erythrocytes per 1,000, showing that the mentioned destruction preferentially affects the multiple-infected cells. Consequently, both curves tend to meet at the end of each schizogonic period, and to separate after sporulation.

These observations agree with those of HARTMAN (1927), made with *P. praecox,* on the gradual decrease of the parasite number through each asexual cycle. They also agree with those of HEGNER and HEWITT (1938) who, working with *P. cathemerium,* interpreted such a decrease as resulting from the preferential destruction of the multiple-infected cells.

OBSERVATIONS ON THE PRODUCTION OF GAMETOCYTES

The values obtained by gametocyte counts are recorded on the upper part of graph 1.

A variation in the gametocyte number throughout the 24 hours of each schizogonic period is observed, with a daily peak that coincides with the prevalence of the asexual forms of 6 nuclei and over. Such a periodicity in the occurrence of fully grown gametocytes and its coincidence with the segmentation of the asexual forms were observed in *P. cathemerium* infections by SHAH (1934).

The marked inflection that follows the daily peak in the curve of fully grown gametocytes indicates the destruction of erythrocytes parasitized with those forms, as in the case of the asexual forms.

The gametocyte curve, as indicated by its daily maxima, shows a gradual rise, reaching its highest level two days after the peak of the parasitemia. This fact was observed in *P. cathemerium* infections by HUFF (1927).

EFFECT ON THE HOST-CELL NUCLEUS

According to KIKUTH (1931), *P. circumflexum* does not displace, but encircles the nucleus of the host-cell. The same observation was made by the authors who subsequently studied that parasite. GIOVANNOLA, in 1934, affirmed that the nucleus is *never* displaced, and in 1939 wrote that the parasite *does not tend* to dislocate the nucleus.

In most cases the adult schizonts of our strain do not tend to displace the host-cell nucleus. However, a large number of such forms and a relative majority of the gametocytes produce a marked dislocating effect.

Table 4 shows the results of parasite counts (segmenters and gametocytes), according to the effect on the host-cell nucleus. Such a discrimination was not made in any of the papers on *P. circumflexum* as yet published. Therefore, we cannot affirm whether the expressions *does not displace* or *never displaces* actually mean that displaced nuclei are not found at all, or whether they rather refer to the prevalent tendency not to displace. It may be that the displacing tendency partially

exhibited by the parasites of our strain is more noticeable than in the other strains. Such being the case, it will merely represent a variation, and will be insufficient either to distinguish from *P. circumflexum* the parasite here studied, or to acknowledge the existence of a mixed infection.

TABLE 4

PERCENTAGES OF SEGMENTERS AND GAMETOCYTES OF PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM (500 PARASITES OF EACH STAGE), ACCORDING TO THE DEGREE OF DISPLACING EFFECT ON THE HOST-CELL NUCLEUS

STAGES	EFFECT ON THE HOST-CELL NUCLEUS		
	No Displacement %	Slight Displacement %	Marked Displacement %
Segmenters	58.4	15.0	26.6
Gametocytes	29.8	24.4	45.8

Any of the segmenter types referred to under the heading MORPHOLOGY AND EVOLUTION may be able to displace the host-cell nucleus. The slightest displacing effect is produced by those segmenters which more or less completely surround the nucleus. Sometimes, the greatest part of merozoites accumulate on one side of the nucleus, a single row of them extending along the opposite side; in those cases a slight displacement is produced.

A marked dislocation, sometimes pushing the nucleus toward the periphery of the host-cell, is produced by those forms situated on but one side of the nucleus and inflecting at its polar ends, without going beyond the latter (fig. 17). In some rare cases these forms cause the nucleus to rotate about 45 degrees on its small axis, thus bringing its great axis to a position perpendicular to the great axis of the erythrocyte. In these forms the merozoites may be situated either on both sides, or on but one side of the nucleus. In the first case the nucleus merely rotates; in the second case it is also pushed against a polar end of the cell (fig. 18).

The fully grown gametocytes have a marked tendency to dislocate the host-cell nucleus; the latter, however, is less frequently displaced by the forms that completely surround it.

The parasite does not tend to expel the red cell nucleus. Non-nucleated erythrocytes were rarely found to be parasitized, but their proportion was not larger than that normally found in the blood of birds.

TABLE 5

PERCENTAGES OF YOUNG RED CELLS, OF YOUNG AND ADULT TROPHOZOITE-INFECTED RED CELLS, AND OF YOUNG AND ADULT RED CELLS ACCORDING TO THE NUMBER OF INFECTING TROPHOZOITES IN CANARIES INFECTED WITH PLASMODIUM CIRCUMFLEXUM

BIRD	Day of patent period	Hours	Young red cells	RED CELLS WITH TROPHOZOITES		PERCENTAGES OF RED CELLS ACCORDING TO THE NUMBER OF TROPHOZOITES													
						With one Trophozoite		With two Trophozoites		With three Trophozoites		With four Trophozoites		With five Trophozoites		With six Trophozoites		With seven Trophozoites	
			%	Young	Adult	Young	Adult	Young	Adult	Young	Adult	Young	Adult	Young	Adult	Young	Adult	Young	Adult
A...	2ND	2PM	16	45	55	41	53	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3RD	2PM	12	47	53	26	43	17	6	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	4TH	12AM	17	58	42	50	39	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4TH	2PM	16	68	32	22	20	18	9	14	3	11	0	2	0	1	0	0	0
	5TH	1AM	13	83	17	57	15	18	2	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	5TH	2PM	11	74	26	40	19	22	4	9	3	1	0	1	0	0	0	1	0
	6TH	2PM	21	99	1	89	1	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7TH	2PM	43	84	16	74	16	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8TH	2PM	41	73	27	67	25	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B...	4TH	3PM	26	70	30	41	16	15	8	11	5	3	1	0	0	0	0	0	0
	5TH	3PM	24	33	67	17	26	8	13	4	11	2	11	1	6	1	0	0	0
	6TH	3PM	12	79	21	63	21	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7TH	4PM	22	97	3	94	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8TH	4PM	11	97	3	92	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Types of red cells infected with trophozoites

In our observations on this subject we used two canaries (A and B). The results obtained may be seen in table 5.

The blood smears of canary A were stained by the Giemsa method, that reveals well the basophilic and polychromatic erythroblasts (figs. 3 to 7). The smears of canary B were supravitally stained with brilliant cresyl blue and then counterstained with Giemsa.

In both cases the blood samples were taken in the periods when trophozoites were prevalent. In each smear the percentage of young cells was estimated by counting 200 erythrocytes. Counts were then made of 100 erythrocytes infected with trophozoites (uninucleate, non-pigmented parasites), the proportion between young and old parasitized cells was estimated, and the numbers of each cell-type infected with 2, 3, and more trophozoites was recorded.

The data summarized in table 5 indicate that the parasites of our strain show a marked preference to young red cells ,a fact referred to by Kikuth (1931) as not occuring in the strain isolated by him.

The number of young cells parasitized with trophozoites exhibits an appreciable degree of variation, the amount of which does not seem to be related to the young cell ratio. Some correlation apparently exists between the number of infected young cells and the length of infection.

Exoerythrocytic forms

Exoerythrocytic forms were found only in the first two of the 10 canaries inoculated.

The first positive bird died after 15 days of infection (3 days of prepatent + 12 of patent period). Counts of exoerythrocytic forms gave the following results: per 100 microscopic fields — 60 parasites in lung, 2 in spleen, 1 in liver, 0 in bone-marrow; per 100 blood capillaries — 57 in brain.

The second bird died after 17 days of infection (4 of prepatent + 13 of patent period). Its tissues were autolysed, thus handicapping the parasite counts. We observed, however, that exoerythrocytic forms were abundant in lungs and brain.

The remaining eight birds died at the subpatent period of infection, no exoerythrocytic forms being found in their organs.

Specimens of such forms are reproduced in figs. 25 to 30. They are similar to those described in other species of malarial parasites, but *elongatum*. In *P. circumflexum* they were first observed by Manwell and Goldstein (1938, 1939).

CONCLUSIONS

In this paper the occurrence of *P. circumflexum* Kikuth, 1931, is recorded for the first time in Brazil, in a new host, *Gnorimopsar c. chopi* (Vieillot, 1819), a bird of the family Icteridae.

The parasite was isolated by inoculation into canaries. Its evolution was studied in 10 specimens of those birds.

Segmentation occurs daily about 12 a.m., with the production of 6 to 22 merozoites (mean 13.5 ± 2.44) in single-infected, and 6 to 16 (mean 10.5 ± 1.96) in multiple-infected erythrocytes. The difference between the two averages being highly significant, it can be admitted that a schizont growing beside another erythrocytic form within the same cell will produce a smaller number of merozoites.

The strain here studied shows a high degree of synchronicity and periodicity. The length of the asexual cycle is 24 hours.

A gradual decrease of the parasite number through each asexual cycle was observed. Such a decrease is interpreted as resulting from the destruction of the infected erythrocytes, that preferentially affects the multiple-infected ones.

The production of fully grown gametocytes is periodic, its maximum coinciding with the segmentation of the asexual forms. The gametocyte curve reaches its highest level about two days after the peak of the parasitemia.

In most cases the adult schizonts of our strain do not tend to displace the host-cell nucleus. However, a large number of such forms (26.6%) and a relative majority of the gametocytes (45.8%) produce a marked dislocating effect. The parasite does not tend to expel the red cell nucleus.

The merozoites show a marked preference to young red cells.

Exoerythrocytic forms were found in two birds which died at the patent period of infection, respectively 15 and 17 days after inoculation. The remaining birds, which died at the subpatent period, showed no exoerythrocytic forms.

Anotações ao 6.º tomo de "Insetos do Brasil"

por

A. da Costa Lima

O Prof. Ceslau Maria Biezanko, da Escola Agrícola Eliseu Maciel, de Pelotas, vindo recentemente ao Rio e procurando-me a 22 de fevereiro, comunicou-me ter encontrado no meu 6.º tomo de "Insetos do Brasil" grande número de erros.

Pedindo-lhe o obséquio de anotar, num dos meus exemplares dêsse tomo, todos êsses erros, e examinando, dias depois, as correções feitas, verifiquei o que se segue: muitas delas não carecem ser citadas, ou por serem falhas insignificantes, como troca ou supressão de uma letra em palavras já mencionadas corretamente no texto, ou porque são observações pessoais, relativas a novas plantas hospedeiras, ainda não publicadas. Analisarei, pois, a seguir, as demais correções, acompanhadas dos respectivos comentários, que devem ser conhecidos daqueles que tenham lido o citado volume com o interêsse que lhes podia merecer.

(O nome do Professor é representado pela abreviatura "B.").

Pág. 31, fig. 26 — B. tem dúvida sôbre a determinação específica da *Zinckenia* figurada, porquanto o exemplar idêntico que possui, determinado por especialistas, não corresponde exatamente à minha determinação. Talvez tenha razão e talvez não a tenha.

Pág. 50, fig. 44 — Represento *Morpheis smerintha,* incluindo-a em *Galleriidae.* B. escreveu: "Esta espécie não é da fam. *Galleridae* (sic.), é da fam. *Crambidae*". Hampson, em sua monografia de Galleriidae, nela inclui *Morpheis* com as respectivas espécies.

Pág. 82, no título. Em "Família Epipaschidae" encontra-se apenas um *I,* quando devem ser dois, como se lê na linha imediatamente inferior.

Pág. 123 — A propósito da citação de *Pholus vitis,* B. escreveu: "Trata-se de *Pholus hornbeckiana* Morris, 1758, e não de *P. vitis* Linn. (seg. *Forbes*)" (sic.). No catálogo de Wagner, *Pholus hornbeckiana* acha-se na sinonímia de *Pholus vitis.*

Pág. 129 — B. corrige a frase: "Há também espécies com asas de côres escuras, pardas" para "de côres pardas escuras". Prefiro a redação do livro.

Na mesma página lê-se "*Syllexis* Guenée". B. escreveu: "ou *Sylleria,* p. ex. *Racosta spatiaria* Guenée — *Sylleria spatiaria* Guenée (figura no Mabilde)".

De fato Mabilde, em seu livro, descreveu e figurou "*Sylleria* (sic) *Spatiaria* (sic)". Certamente êle se referia a *Syllexis spatiaria* Guenée, 1857. *Sylleria* não existe.

Pág. 130 — Citando *Melanchroia pylotis* deixei de apresentar o nome do autor da espécie. B. incluiu-o acrescentando a abreviatura — Fabr., sem todavia colocá-la entre parêntesis.

Pág. 132, fig. 100 — *Nipteria incoloraria*. A espécie foi por mim determinada, comparando o aspecto das asas do nosso exemplar com a descrição e figura apresentadas por GUENÉE. São exatamente idênticas.

Diz B. que a espécie tem outro nome no exemplar ou exemplares da sua coleção. Espero que solicite de quem a determinou o nome que lhe deve ser aplicado, mostrando-me também os aspectos da genitália da verdadeira *incoloraria* de GUENÉE.

Pág. 134 — Em Brephinae digo: "Sem representantes brasileiros".

B. declara: "Eu cacei 2 exemp. de *Pseudobrephos bayneis* Prout (voa no R.G.S. em agôsto e setembro) em 1938 e 1939).

Pág. 137 — B. chama minha atenção para o nome *Operophtera* usado para *Cheimatobia brumata* dos autores. Entretanto, nos tratados modernos de entomologia européia, vê-se a espécie referida com o nome que usei.

Pág. 140 — B., sôbre o nome *Phrygionis polita* (CRAMER, 1782) (não *politia*, como emendou), escreveu o seguinte: "Mais correto é: *Sabulodes politia* Cram. (sic.).

Devo chamar a atenção para o seguinte: Há dois gêneros distintos — *Phrygionis* Hübner, 1818, e *Sabulodes* Guenée, 1852, ambos bem caracterizados por SCHAUS, que colocou o último na subfamília Palvadinae (Geometrinae — Palvadini), como se lê na página 140. A espécie *polita* (*Phalaena Geometra polita* de CRAMER, *polyta* como se lê no índex do trabalho dêste autor) é um *Phrygionis* e não um *Sabulodes*, que tem como representantes mais conhecidos: *S. caberata* Guenée, 1857, e *S. exhonorata* Guenée, 1857. Portanto, o que se lê à pág. 140 é o nome correto, inclusive no emprêgo do parêntesis.

Pág. 143, fig. 112 — *Urania leilus* (L. 1758). Trata-se realmente desta espécie. É ela que se acha meticulosamente representada na capa dos tomos 5 e 6, em vôo e com desenho de uma paisagem amazônica que C. LACERDA, sem conhecer a região, procurou figurar baseado na descrição que lhe fiz.

Pág. 157, fig. 126 — *Josia aurimutua*. Diz B. tratar-se de *Josia mononeura* Hüb. O aspecto de *mononeura* figurada em SEITZ é bem diferente de *J. aurimutua*, representada na figura 126.

Pág. 165 — Não sei porque B. grifou a palavra *Porthetria* e pôs ao lado um "!"

Pág. 167 — A propósito do trecho "A mais conhecida é *Eloria spectra*, etc..", B. escreveu: "Trata-se de *Eloria moeonia* Druce e não de *E. spectra*. Esta comunicação recebi do Collenette do British Museum, onde remeti quase tôdas minhas Elorias." A minha citação, como se pode verificar pelo que se lê no meu 3.º Catálogo, resultou das observações de MABILDE e de BENEDITO RAYMUNDO. Aliás, B., em seu Catálogo de Lepidópteros (Bol. 25 da Escola de Agronomia Eliseu Maciel), escreveu: "*Eloria spectra* Hübn. É muito comum nas matas e capões, voando durante o dia". A área de distribuição de *moeonia* estende-se das Guianas ao Rio Grande do Sul e é bem possível que a de *spectra* seja idêntica, pois também é encontrada nas Guianas e outras regiões da América do Sul.

Pág. 171, ifg. 133 — B. grifou a palavra Sarrothripinae, fazendo-a preceder de um ponto de interrogação, acompanhado da palavra ? Catocalinae e escrevendo ao lado: "trata-se de *Mocis latipes* Guenée".

Antes do mais, devo dizer que *Remigia latipes* Guenée, 1852, é, segundo SCHAUS (1940), um dos sinônimos de *Mocis repanda* (Fabr.), que é também, de acôrdo com SCHAUS, um representante de Sarrothripinae.

Pág. 177 — Quanto ao que se lê nesta página relativo ao gênero *Feltia* Walker, B. diz ser "mais correto!" empregar *Agrotis annexa* em vez de *Feltia subterranea* e "melhor *Agrotis malefida* Guenée (não *Feltia!*)".

Sigo rigorosamente a classificação de SCHAUS (1940), que adota o gênero *Feltia* com as duas espécies *malefida* e *subterranea* (não *annexa*, que é, segundo aquêle autor, sinônimo de *subterranea*).

Pág. 178 — B. emenda para *Anicla* o gênero *Lycophotia* nas espécies citadas. *Anicla mahalpa* Schaus, 1898, é incluída pelo próprio Schaus na sinonímia de *Lycophotia infecta* (Ochsenheimer).

Pág. 181, figs. *Xylomyges eridania*. B. diz "Prodenia (mais correto), segundo Forbes (comunicação particular)".

Continuo adotando aquêle nome, usado também por Schaus (1940).

Págs. 186 e seg. — Relativamente às divisões 71 e 72, que tratam das espécies de *Heliothis*, B. escreve: "Os gêneros *Heliothis* e *Thyreion* não pertencem à subfamília *Acronyctinae*, mas sim à *Agrotinae* ou, melhor ainda, à *Heliothinae*" (como se lê no meu 3.º Catálogo). Certo. Ambas as divisões têm de ser colocadas depois da bibliografia de Agrotinae, antes, portanto, de Acronyctinae, e substituído êste nome, entre parêntesis, nas figuras 146, 147 e 148.

Pág. 202 — A propósito da designação *Mocis repanda*, B. insiste na designação *latipes*. Ver o que se acha no comentário relativo à página 171.

Pág. 203 — Ao nome Noctuinae B. acrescenta " — Erebinae". Fá-lo, provàvelmente, de acôrdo com Forbes. Adoto, porém, o nome Noctuinae usado por Schaus.

— Ainda nesta página B. escreveu: "Êste trecho não é daqui, pertence provàvelmente à página 354".

No último período da divisão 77 escrevi: "Não menos encontradiças são, etc.." Êste trecho deve ser suprimido. O que aí se encontra sôbre *Opsiphanes* acha-se corretamente exposto e colocado em Brassolidae às págs. 353 e 354. Aliás, o "pastel" torna-se evidente quando se lê o período inicial da pág. seguinte, que deve ficar imediatamente ligado à palavra *Pithecolobium* da pág. 203.

— B. emenda *Otosema odorata* (L., 1764), como aliás se encontra em Schaus, para "Otosema odoratum Linn." Conforme já tive o ensejo de escrever, há autores que adotam a opinião de Kirkaldy, de não se alterar o nome específico quando, mudado o gênero, a espécie passa, como no caso, do masculino para o neutro.

Discordo quanto à emenda feita ao nome do autor, que deve ser escrito como fiz.

Cabe aqui uma observação relativa ao sistema adotado pelo Professor B. na designação dos nomes dos autores das espécies, não só nesta e demais emendas escritas no exemplar que lhe forneci, como também em tôdas as espécies citadas no seu citado catálogo, em desacôrdo com os dispositivos das Regras Internacionais de Nomenclatura Zoológica, relativos ao nome de autor.

Pág. 204 — Na citação de *Peosina mexicana* Guenée, 1862, B. corrige o trecho *"Melanchroia mexicana"*, acrescentando ao nome específico o nome do autor — aliás, sem necessidade — e incorretamente, por tê-lo escrito sem parêntesis.

Pág. 205 — B. pôs signais de admiração e grifou, na última linha da página, as palavras "pontos escuros", na transcrição do artigo de Bondar.

Pág. 213 — B., provàvelmente baseado nos nomes de seus exemplares, determinados por especialista, emenda os nomes genéricos apresentados, *Pseudoplusia* e *Rachiplusia de* Mc Dunnough, citado na bibliografia.

Pág. 214 — B. chama a minha atenção para a colocação do último período introduzido antes da bibliografia, que deve ser colocado depois do trecho relativo a *Anomis*, no fim da subfamília anterior (Noctuinae).

Mais uma vez insiste na aplicação do nome Erebinae, de acôrdo com a classificação que lhe foi comunicada provàvelmente por Forbes. Anotei Noctuinae, de acôrdo com Schaus.

Devo ainda fazer a seguinte correção que me escapou: *Cosmophila erosa* Guenée, 1852 (não como B. escreveu *"Cosmophila erosa* Hübn = *Anomis erosa* Hübn) é, como agora verifiquei, sinônimo de *Anomis erosa* Hübn., 1818. Na época em que escrevi não procurei verificar a sinonímia.

Pág. 223, fig. 184 — B. criticou a determinação dizendo tratar-se de outra espécie. Há anos determinei a espécie como sendo *interlineata* (WALKER, 1855). Verificou agora a exatidão da minha determinação.

Pág. 227 — B. corrige o nome específico apresentado do araçá (*Psidium araca*) para P. arassa. O nome da espécie é *Psidium araca,* como escrevi.

Pág. 233 — Mais uma vez B. critica o emprêgo dos adjetivos "escuro" e "claro" em casos como êste.

Pág. 250, fig. 204 — B. chama a atenção para a ausência da legenda correspondente a um dos três nomes apresentados, corrigindo a do n.º 2, que corresponde precisamente ao n.º 3 e indicando o nome *"Cicinus packardi"* como correspondendo à fig. 2. MABILDE, em seu livro, apresenta boa figura dêste casulo (Est. XVIII, fig. 4b).

Pág. 255 — B. substituiu o trecho em que escrevi *"Eacles* Hübner (com *Eacles magnifica* Walker, 1856 (fig. 210) (= *Basilona cacicus,* Boisduval, 1868)" por *"Citheronia laocoon* Cram. 1877".

O fato de a fig. 210 representar realmente *Citheronia laocoon* (CRAMER) e não *Eacles magnifica* Walk. (como se pode ler na errata que a todos tenho mandado com o 6.º volume), não invalida o trecho acima citado. De fato, D'ALMEIDA, no trabalho mencionado na bibliografia (1944), considera *Basilona cacicus* Boisduval, 1868 sinônimo de *Eacles imperialis magnifica* Walk., 1855.

Pág. 256 — B. chama a atenção para o êrro da fig. 210, cuja correção já foi divulgada na corrigenda distribuída com o volume 6 a todos que o receberam, inclusive o Prof. B.

Pág. 288 — A propósito do que escrevi *"Titya proxima* (BURMEISTER, 1878) (= *Caeculia proxima)"*, B. escreveu: "Êste nome genérico, ainda que usado como sinônimo, é impróprio." Pelo que escrevi, verifica-se imediatamente que *Caeculia proxima* é um sinônimo e, como tal, impróprio. Citei-o, e nem podia deixar de o fazer, porque é com êsse nome que se encontra a espécie no livro de MABILDE.

Pág. 299, fig. 242 — B. chama a atenção para o êrro da apresentação do nome *"proteus"* para o exemplar aí representado, substituindo-o por *"Urbanus erycles* Latr." (ou melhor, digo eu, *"Urbanus erycles* (Latr.). Acrescenta *"Urbanus proteus* L., é aquêle cuja fotografia junto".

Quando transcrevi o trabalho de OTTILIO MACHADO sôbre *U. proteus,* quis apresentar a figura da espécie desenhada por aquêle colega. Infelizmente, porém, mandei fotografar o exemplar que se vê na fig. 242.

Pág. 337 — Tratando da *Thecla basilides,* praga do abacaxi no Brasil, corrigi a determinação que anteriormente fizera e que se lê no meu 3.º Catálogo, de *Thecla echion* (L., 1758), baseando-me na determinação posteriormente feita por GOODSON, do British Museum, conforme comuniquei no meu trabalho "Sôbre endoparasitos de Thecla basilides". A propósito, B. escreve: *"Thecla echion* L. e *T. basilides* Geyer *são duas espécies* completamente diferentes, conforme carta que me escreve FORBES".

Thecla echion e *Thecla basilides* foram, por longo tempo, confundidas, não só por muito parecidas, como por se criarem em abacaxis. Daí transcrever o trabalho de JOHNSON, no qual *basilides* é considerada idêntica a *echion,* por serem aplicáveis à nossa espécie as observações que nêle se acham.

Pág. 340 — Na sinonímia de Riodinidae encontra-se *"Lemonidae* Waterhouse, 1907". B. emenda para *"Lemoniidae".* Assim a designaram KIRBY, SHARP e outros, porém não WATERHOUSE.

Pág. 342 — No segundo período lê-se *"Lemnias",* evidentemente um êrro tipográfico. B. grifa a palavra, acompanhando-a de 2 pontos de interrogação e acrescentando *"Lemonias* ou talvez *Lymnas".* Deve-se ler *Lemonias.*

Pág. 346 — Mais uma vez B. mostra sua repugnância pela expressão "côres escuras", escrevendo: "marron, castanho, brunáceo".

Págs. 370, 371 e 373 — A propósito do nome *Metamorpha wernickei,* repetido nas figuras 302 e 303, B. corrige-o para *"Philaetria dido wernickei",* emendando

o nome da subfamília "Nymphalinae" para "Heliconiidae"; ofereceu-me também fotografias de *Metamorpha stelenes* e de *wernickei*, talvez com o intuito de me mostrar as diferenças cromáticas entre as duas espécies, esquecendo-se, todavia, de que apresentei na fig. 303 a fotografia da genitália de *wernickei*.

Se houve engano em colocar *dido wernickei* Röber em *Metamorpha* e não em *Philaethria* (não *Philaetria*, como B. repetidamente escreveu), o mesmo fêz recentemente CARDOSO em seu trabalho sôbre Lepidópteros de Alagoas (Rev. Ent. 40:429). Aliás, o gênero *Metamorpha* Hübn. não é Heliconiinae e sim Nymphalinae (v. trabalho de COMSTOCK) e no catálogo de Heliconiineos de NEUSTETTER não há referência à espécie.

É bem verdade que *dido* (L.) é o genótipo de *Metamandana* (sinônimo de *Philaethria*), que atualmente seria colocado em Heliconiinae; entretanto, no trabalho clássico de STICHEL, é considerado em Nymphalidae, Dioniinae.

Pág. 373 — B., a propósito de *Junonia evarete*, por desconhecer os trabalhos de COMSTOCK, ainda mantém o nome *"Precis lavinia"*.

Na mesma página, como na página 377, fig. 315, emenda o nome *Callicore* para "Diaethria". (V. o que se acha no comentário seguinte). Emenda também "borboletas 88" para "88 e 80".

Pág. 377, fig. 315 — Escrevi: *"Callicore* sp. (? *meridionalis* Bates, 1862)". B. emendou *"Diaethria candrena* (Godt., 1819)".

SCHWEIZER e WEBSTER KAY, em seu recente catálogo, classificaram — *candrena candrena* (Godt., 1819) no gênero *Callicore*.

Pág. 385, fig. 321 e seg. — B. emendou "Ithomiinae" para "Danaidae — Danainae" e na citação de *Ituna ilione* (CRAMER, 1775), pág. 390, faz ao lado a seguinte chamada "é Danainae".

Em meu 3.º Catálogo encontra-se *Ituna ilione* em Danaidae, ao lado de *Danaus*. Segui no 6.º tomo a opinião mais recente de D'ALMEIDA, a maior autoridade em Ropaloceros brasileiros, que classifica *Ituna* em Mechanitididae, ou melhor, Ithioninae. Aliás, D'ALMEIDA, antes, em sua "Revisão", classificando o inseto em Danaidae, não o fêz em Danainae e sim em Lycoreinae — Lycoreini. BRYK, em seu catálogo (1937), inclui o gênero *Ituna* em Itoniinae.

Na página 387 deve ser retirada, por errada, a sentença "e com Danaineos (espécies de *Ituna* e *Thyridia* Muller, 1877)" e, na que vem logo em seguida" (ver bibliografia 3.º vol., pág. 22 e 73)" substituir 22 por 72.

Meus agradecimentos ao Professor Ceslau Maria Biezanko.

Aproveito o ensejo para apresentar algumas corrigendas ao 2.º tomo, além das que constam da errata distribuída quando o mesmo foi publicado, que me foram gentilmente comunicadas pelos Drs. HERMANN LENT (sôbre Triatomíneos) e JOHANN BECKER.

Pág. 198 — Substituir na primeira linha o título "Genero *Triatoma*, subgen. *Eutriatoma*" por "Genero *Triatoma*, subgen. *Neotriatoma*", aliás, aquêle repetido, na posição certa, linhas abaixo.

Fig. 255 — Substituir *"punctulatus"* por *"albopunctulatus"*.

Figs. 300 e 301 — Inverter as indicações; o que se lê em 300 é a espécie figurada em 301 e vice-versa.

Figs. 307 e 308 — Idem.

Sôbre dois microlepidópteros
(Tortricoidea, Grapholitidae)

por

A. da Costa Lima

(Com uma figura no texto e 15 figuras em duas estampas)

Em junho de 1943 o Eng. Agr. J. A. de Carvalho Netto, da Diretoria de Defesa Sanitária Vegetal, então aluno do Curso de Especialização da Escola Nacional de Agronomia, teve o ensejo de examinar favas de cássia amarela (*Cassia fistula*) com as sementes atacadas por lagartas de um Tortricídeo.

Já conhecia o inseto de exemplares obtidos pelo Sr. C. Hathaway, em 1938, de favas da mesma planta, colhidas em Manguinhos (Instituto Oswaldo Cruz).

Por muito tempo esperei que Carvalho Netto publicasse suas observações. Infelizmente, porém, nada escreveu sôbre o inseto.

Em janeiro de 1944 colecionei mais alguns exemplares da mariposinha também obtidas de favas de *Cassia* da Fazenda Mato Dentro, em Campinas (São Paulo) e em julho do mesmo ano foi-me enviado outro exemplar, saído de sementes de pau ferro (*Caesalpinia ferrea*) do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Por essa época havia em nossa coleção na Escola 4 exemplares de outro Tortricídeo, todos cedidos pelo Eng. Agr. Aristóteles Silva, 2 apanhados em junho de 1934, pelo Eng. Agr. I. Deslandes, em Paranaguá (Paraná) (n.º 2322 da Dir. Def. Sanit. Veg.) com a indicação: "atacando frutos de pinheiro do Paraná" (*Araucaria angustifolia*) e 2 obtidos de "pimentão" (*Capsicum* sp.) de Palhoça, Anitópolis (Santa Catarina), pelo Eng. Agr. A. D. Ferreira Lima, em junho de 1941 (n.º 6132 da Dir. Def. Sanit. Veget.), n.º 9415 e lâminas 2509, 3380 a 3382, da coleção da Escola Nacional de Agronomia.

Em junho de 1946 foram-me enviados pelo Sr. Fernão Paes Leme vários espécimes desta segunda espécie, igualmente criados de pinhões (sementes de pinheiro do Paraná) (n.º 9763 e lâminas números 2871 a 2873 e 3383 a 3385, da coleção da Escola Nacional de Agronomia).

Finalmente, o naturalista Antenor de Carvalho, visitando em junho de 1949 o Parque Florestal do Instituto Nacional do Pinho, em Santa Catarina, colheu abundante material do mesmo inimigo do

pinhão (n.º 10.263 e lâminas preparações números 3375 a 3379, da coleção da Escola Nacional de Agronomia).

Solicitado a indicar-lhe o nome do inseto, tive de reestudar todo o material anteriormente examinado, não sòmente da mariposinha das sementes de *Cassia* como também da que se desenvolve em pinhões.

Cheguei então à conclusão de ambas serem provàvelmente novas espécies de *Laspeyresia*.

Todavia, imaginando a possibilidade de se encontrarem na coleção do British Museum, enviei ao Dr. W. J. Hall, Diretor do Commonwealth Institute of Entomology, espécimes acompanhados dos seguintes informes (carta de 13-X-1949):

> N.º 2 — The caterpillar eats seed pods of a *Cassia,* as is mentioned in the 5th vol. "Insetos do Brasil". It was referred by me as a species of *Melissopus* Riley, or a nearly allied genus, but, as was pointed out by Mosher, can hardly be separated from *Carpocapsa* Treitschke. I should prefer name it and also the following number (10.263) as representants of *Laspeyresia*.
>
> N.º 10.263 — The caterpillar of this little moth, which seems to be a new species *Grapholita* or *Laspeyresia,* eats seads of *Araucaria brasiliana*. However I am in doubt if the insect may prove to be *Tortrix esperiana* Cramer or P. *Tortrix edleriana* Cramer."

Hall, em resposta (carta de 7-XII-1949), comunicou-me o seguinte:

> "The two Eucosmids are both regarded here as belonging to *Laspeyresia,* but unfortunately we cannot identify either of them specifically as they are not represented in the British Museum."

Assim, ainda mais convicto de se tratar realmente de novas espécies, guardei até agora a oportunidade para as descrever.

Há pouco tempo chegou-me às mãos a contribuição do Eng. Agr. José A. Pastrana (1950-Una nueva peste en *Araucaria* de Misiones, Rep. Argentina, Lepidoptera, Grapholitidae). Por ela se verifica que o autor, tendo enviado a Heinrich, do U. S. Nat. Mus., exemplares obtidos de sementes de *Araucaria angustifolia* (= *A. brasiliana*), colhidas na República Argentina, dêle recebeu informação que o levou a descrever o inseto com o nome — *Laspeyresia araucariae* n.sp.

Pelo aspecto da tíbia e do artículo basal do tarso da perna posterior dos machos, consideràvelmente dilatados e densamente revestidos de escamas, pela nervação das asas posteriores, esta espécie poderia ser classificada em *Melissopus* Riley. Todavia, na espécie-tipo dêste gênero, o aspecto da genitália é bem diferente do que se vê em *Laspeyresia araucariae*. Daí ser realmente mais acertada a inclusão em *Laspeyresia*.

Passo a descrever a outra espécie, que se desenvolve em sementes de *Cassia fistula*.

Laspeyresia cassiana n. sp.

Espécie muito próxima de *Laspeyresia araucariae* Pastrana, da qual se distingue principalmente pelo desenho da asa anterior e pelo aspecto da genitália.

Côr geral do corpo parda escura, quasé negra. De côr cinzenta ou parda clara: as escamas que revestem os palpos (menos as do segmento distal, que são enegrecidas), a face inferior da cabeça, parte dos quadris, as tíbias posteriores e a face externa e inferior das tíbias posteriores (escamas mais curtas relativamente largas).

O desenho das asas é característico, como se pode ver na figura 2.

Asas de *Laspeyresia cassiana* n.sp. (ex. 10.666, prep. 3555), Lacerda del.

Como em *araucariae,* vêem-se algumas faixas de brilho nacarado, dispostas da seguinte maneira: uma oblíqua, a mais longa, partindo do meio da borda costal, prolongando-se até o tornus, formando curva de concavidade voltada para a base da asa e atravessando uma zona estriada de negro, que divide em duas partes desiguais, sendo maior a proximal; para dentro desta faixa há outra mais curta, partindo de um ponto situado quase no meio da costa e, ao atingir a área estriada, curvando-se bruscamente em direção à base da asa e terminando quase no centro desta; finalmente, para fora da primeira faixa oblíqua, vêem-se ainda as seguintes faixas: uma pequena, transversal e

pré-apical, encostada ao limite externo da área estriada, e duas outras, mais estreitas, formando um V com o vértice perto da margem externa da asa (aproximadamente na altura da união do têrço anterior da margem com os dois terços posteriores), o ramo externo do V, paralelo à borda da asa, originando de um ponto imediatamente abaixo da primeira mácula amarela da borda costal (próxima do ângulo ântero-externo da asa) e o ramo interno, o proximal, originando-se de um ponto imediatamente abaixo da terceira mácula amarela costal. Adjacentes a estas faixas notam-se distintamente as seguintes areas de côr ocrácea mais ou menos escura: uma acompanhando a margem proximal da grande faixa oblíqua nacarada, até o ponto de encurvamento da faixa nacarada proximal; outra de escamas de côr parda, quase ferrugínea, entre estas duas faixas nacaradas, confundindo-se com as escamas ocráceas da parte proximal da área estriada; outra um pouco mais extensa que aquelas, para fora da grande faixa nacarada, confundindo-se também com as escamas ocráceas da parte distal da área estriada e com as escamas pardas, mais ou menos escuras, que revestem as partes distais da asa situada para fora da faixa nacarada pré-apical e entre ela e a faixa em V.

A parte restante da asa, cêrca da metade proximal, é de côr uniforme, parda ou castanha muito escura, idêntica à do tórax.

Os machos distinguem-se das fêmeas por serem mais enegrecidos e por terem as tíbias posteriores e o 1.º tarsômero aparentemente mais espessados, devido ao revestimento escamoso que apresentam, todavia não tão espesso como em *araucariae*. Nesta espécie tal revestimento é denso e espêsso e constituído por escamas mais curtas que o dôbro da espessura da tíbia, de côr acinzentada na parte dorsal e enegrecida na ventral; na nossa espécie a parte dorsal da tíbia é eriçada de longas escamas piliformes (as mais longas com cêrca do dôbro da espessura da tíbia) de côr parda ou castanha escura, e a ventral coberta de escamas bem mais curtas e mais largas que aquelas, de côr cinza clara ou prateada.

Na base das valvas (harpes) da genitália há pequena projeção dentiforme marginal, como se vê em *araucariae*, em outras espécies de *Laspeyresia*, em *Melissopus* e em *Gymnandrosoma*.

Como em *Carpocapsa*, em *Ecdytolopha*, em *Gymnandrosoma* e outras espécies de *Laspeyresia*, não há uncus e tegumen e gnathos são fracamente esclerosados.

Todavia, tanto na nossa espécie, como em *araucariae*, o pênis difere notàvelmente do que se vê nesses gêneros afins a *Laspeyresia* e mesmo em outras espécies que conheço dêste gênero. Êle se apresenta alongado, com a parte proximal mais ou menos bulbosa, formando forte ângulo com a parte distal, que é mais longa, relativamente fina e provida de *cornuti* fusiformes (12 a 13 na nossa espécie; 4 a 5 em *araucariae*).

Nas fêmeas, os signos da bôlsa copuladora são desiguais e mais espessos na base que em *araucariae*.

Comprimento do corpo (da cabeça a parte mais saliente das asas, em repouso): 7 a 9 milímetros; comprimento da asa anterior da fêmea: 7,5 milímetros; envergadura: 12 a 16,5 mm. Via de regra, os machos são menores que as fêmeas.

Holótipo: uma fêmea de 5 exemplares, obtidos de favas de *Cassia fistula*, em Manguinhos (10-IX-1938), pelo Sr. Charles Hathaway (Mat. n.º 9.413 e lâminas números 2.503 a 2.506, da coleção da Escola Nacional de Agronomia).

Parátipos: série de 30 exemplares obtidos por CARVALHO NETTO (Mat. n.º 10.666 e lâminas números 3.552 a 3.557, da coleção da Escola Nacional de Agronomia); 5 exemplares obtidos por C. LIMA em Campinas (Mat. 10.662) e o exemplar obtido de sementes de pau ferro do Jardim Botânico.

Tratando-se de uma *Laspeyresia* que se cria em fava de Leguminosa, pareceu-me interessante compará-la com *Laspeyresia leguminis* Heinrich, cujas lagartas, no Peru e México, atacam vagens de feijões.

Gentilmente favorecido pelo colega Dr. J. WILLE com a oferta de alguns exemplares do inseto (n.º 10.345 da Coleção da Escola Nacional de Agronomia), pude verificar que as duas espécies são bem diferentes, não sòmente quanto ao aspecto geral do corpo e desenho das asas, mas também pelos caracteres da genitália.

ESTAMPA 1

Fig. 1 — *Laspeyresia araucariae* Pastrana, 1950.

Fig. 2 — *Laspeyresia cassiana* n.sp.

Fig. 3 — *Laspeyresia araucariae;* genitália do exemplar 10.263, preparação 3377 da E.N.A.

Fig. 4 — *Laspeyresia araucariae;* parte do pênis da preparação anterior, para se verem os *cornuti*.

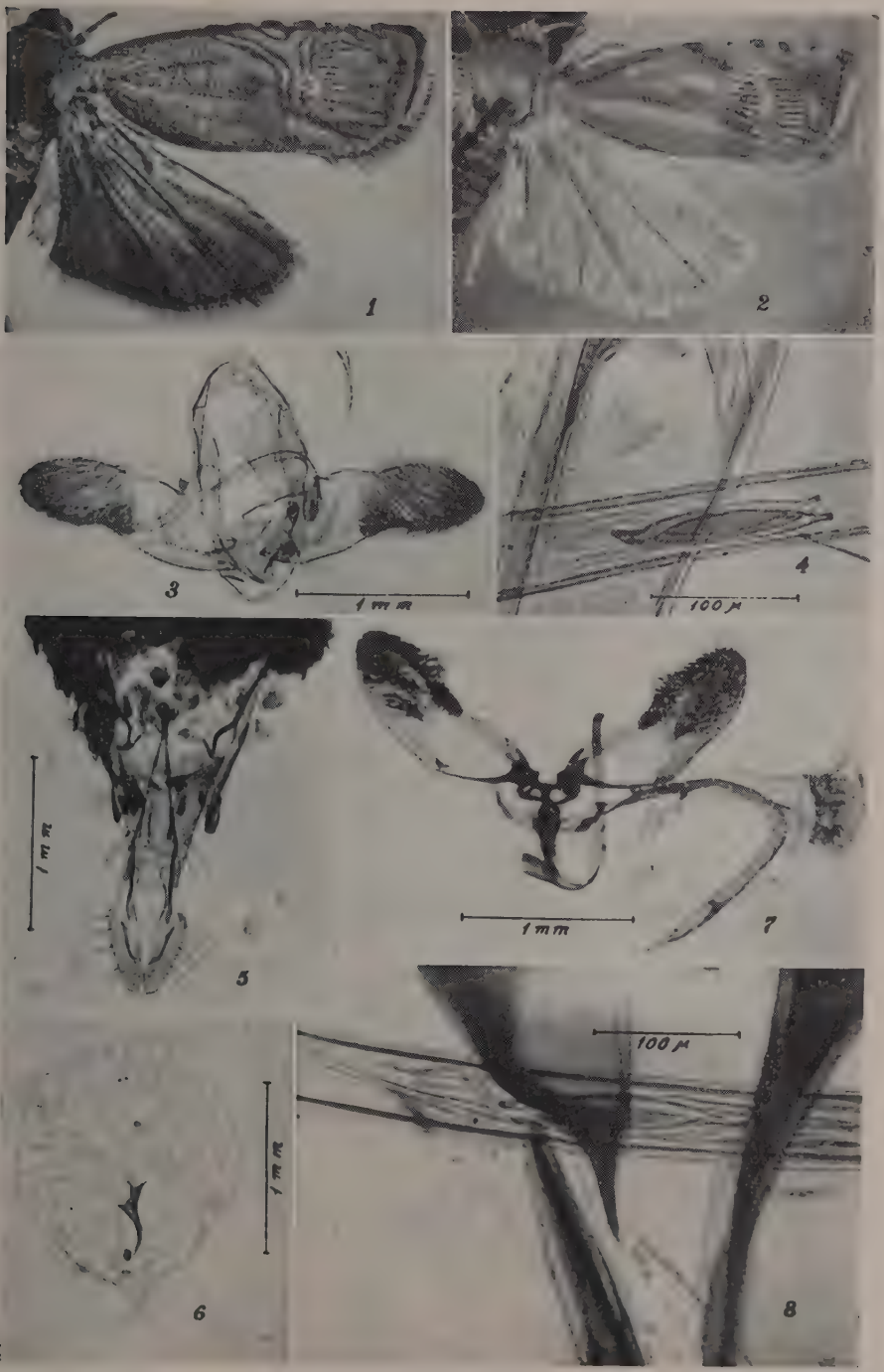
Fig. 5 — *Laspeyresia araucariae;* parte terminal do abdome de uma fêmea da série n.º 9763, prep. 3385.

Fig. 6 — *Laspeyresia araucariae;* parte da genitália da mesma fêmea para se verem os signos.

Fig. 7 — *Laspeyresia araucariae;* genitália de um macho, criado em pimentão (n.º 9415, prep. 2509).

Fig. 8 — *Laspeyresia araucariae;* parte do pênis da preparação anterior, para se verem os *cornuti*.

ESTAMPA 1



ESTAMPA 2

Figs. 9 e 10 — *Laspeyresia araucariae;* parte terminal e aspecto dos signos da genitália da fêmea, criada em pimentão (n.º 9415, preparação n.º 3332).

Fig. 11 — *Laspeyresia cassiana;* genitália do macho da série 10.666, preparação 3555.

Fig. 12 — *Laspeyresia cassiana;* parte do pênis da preparação anterior.

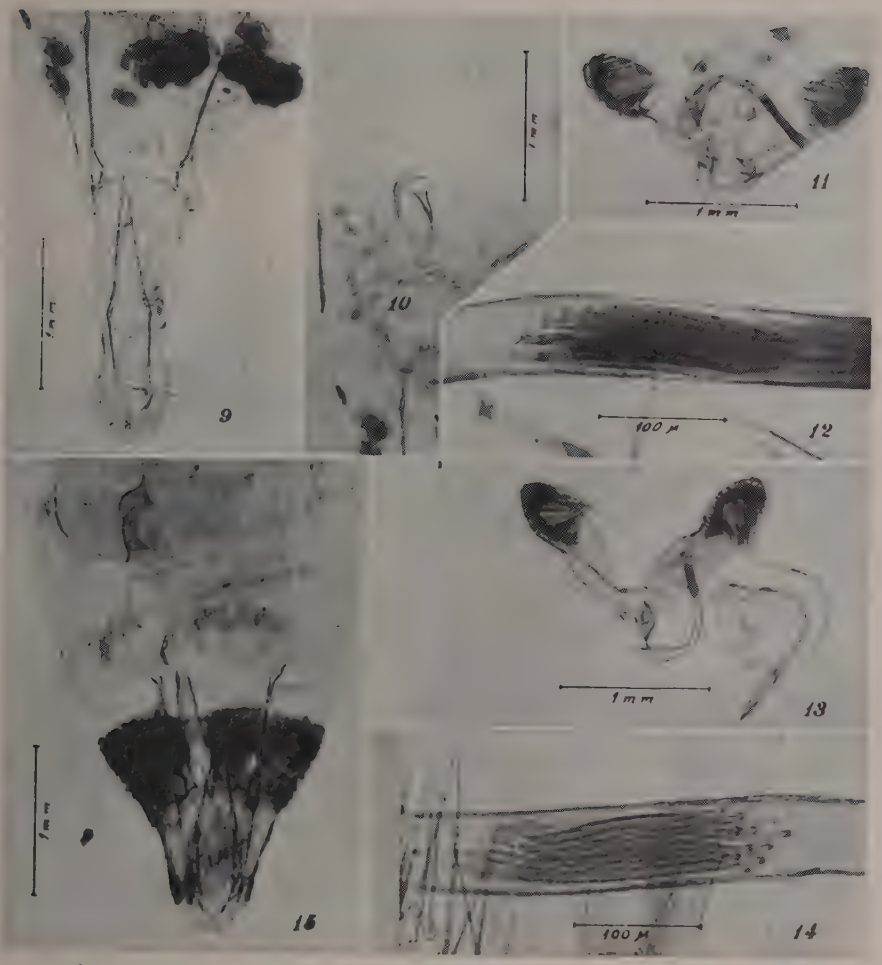
Fig. 13 — *Laspeyresia cassiana;* genitália do macho n.º 9413, preparação n.º 2506.

Fig. 14 — *Laspeyresia cassiana;* parte do pênis da preparação anterior.

Fig. 15 — *Laspeyresia cassiana;* parte do abdome contendo a genitália da fêmea n.º 10.666, preparação 3556.

Tôdas as fotografias foram tiradas por Carlos Lacerda.

ESTAMPA 2



Sôbre um Noctuídeo pouco citado na literatura
(Lepidoptera, Noctuidae)

por

A. da Costa Lima

(com cinco figuras numa estampa)

Trato aqui de um Noctuídeo que me foi entregue para determinação pelo Dr. R. BARTH.

O inseto corresponde à figura 306 *C* do volume 4 da obra de CRAMER (Pap. Exot. — 1782) com o nome *Phalaena amynta* e a fig. 3 da estampa 119 (aliás, bem melhor, do livro de FELDER & ROGENHOFER (1874 — Reis. Novar.) com o nome *Ceroctena pictipennis* n. sp. (nossa figura 3).

Em 1852, GUENÉE (Noctuelites, 1:9) criou o gênero *Ceroctena*[1] para a espécie de CRAMER, dizendo apenas:

> "telle est encore, l'espece figurée par CRAMER sous le nom d'*Amynta* (gen. *Ceroctena* mihi)".

Referiu-se, porém, não sòmente ao inseto correspondente àquela figura do 4.º volume, mas também à apresentada por CRAMER no 3.º volume (1779) (estampa 251 E), aliás, a primeira a receber o nome *Phalaena amynta*.

Portanto, o gênero *Ceroctena* é válido, tendo como genótipo a *Phalaena amynta* descrita e figurada (est. 251 E) por CRAMER em 1779, no 3.º volume de sua obra (nossa figura 1).

DRUCE (1889. Biol. Centr. Amer., Lep., 1:265), revendo a situação de *amynta* Cramer, em face do material típico de *Giscala quadricolor* Walker, 1858, guardado no British Museum, chegou às seguintes conclusões:

> "*Phalaena amynta*, Cramer (Pap. Exot. IV, p. 100, t. 306, f. C), may be a synonym of this species (*quadricolor*), but the figure is so badly drawn that it is impossible to say with certainty, if this should prove to be the case, the name *amynta* cannot be retained for the insect, Cramer having also applied it to a very different species on t. 251, f. E.
>
> The type of *Giscala semiviridis* Walker, is now in my possession and upon comparing it with that of *G. quadricolor* in National Collection find that the two are conspecific. The sexes are very similar."

---

[1] Não confundir *Ceroctena* com *Ceroctenus* Rafinesque, 1815 (Col.).

Na sinonímia de *Giscala quadricolor,* além de *semiviridis,* Walker incluiu também *Ceroctena pictipennis* Felder & Rogenhofer, anteriormente (1879) identificada àquela espécie por Butler (Trans. Ent. Soc. London, :20), sem dúvida a *Phalaena amynta* figurada por Cramer no volume 4.º.

Concluindo que a mariposa da est. 251, fig. *E* (*Phalaena amynta*) (nossa figura 1) é espécie muito diferente da representada na estampa 306, fig. *C* do vol. 4.º, (nossa fig. 3), referiu-a ao gênero *Betusa* Walker, 1856, criado para *B. phasianus* Walker, 1856 (Cat. Lep.; 151), da Amazônia e do Rio de Janeiro, mais tarde (1858 — Cat. Lep., 115:1671) considerada pelo próprio Walker idêntica a *Noctua chera* Drury (Exot. Ins., 2:36, est. 20, fig. 4).

Provàvelmente Druce foi levado àquela conclusão por uma discordância que se percebe no trabalho de Cramer. Êste, ao descrever *Phalaena amynta* no 3.º volume, informa:

> "Les antennes de cette Phalêne sont couvertes d'un fort petit poil, qui n'est presque pas visible à l'oeil. C'est une femelle. Les mâles ont des antennes fortes et à peigne."

Daí se deduzir, como fêz Druce, haver dois tipos de insetos com o aspecto da figura *E* da estampa 251 (3.º volume) (nossa fig. 1) — aliás, realmente muito diferente do da figura *C* da estampa 306 (4.º volume) (nossa fig. 3) — um da fêmea, cujas antenas têm pilosidade muito pequena, quase invisível a ôlho nu, outro, o do macho, com antenas pectinadas.

Entretanto, ao apresentar no 4.º volume a figura *C* da estampa 306, declarou:

> "Je prends cette Phalêne pour le mâle de la figure *D,* planche CCLI" (Cramer referia-se, seguramente, à figura *C* e não *D*).

Assim, podem deduzir-se duas hipóteses: ou há, com o aspecto da *Phalaena amynta* da figura *E* da estampa 251 (nossa fig. 1), indivíduos de dois sexos, fêmeas com as antenas simples e machos com as mesmas pectinadas, e com o aspecto da *Phalaena amynta* da figura *C* da estampa 306 (nossa fig. 3), igualmente dois sexos muito semelhantes, segundo Druce; ou realmente só há um inseto — como concluiu Cramer ao explicar a estampa 306, figura *C* — representando esta o sexo oposto ao da fêmea da figura *E* da estampa 251.

Depois de termos verificado, com os dois exemplares da nossa coleção, um (10664) (fig. 3) com caracteres de *Giscala quadricolor* Walker, 1858, outros (10665) mais de acôrdo com a descrição de *Giscala semiviridis* Walker (List. 32:636) (o exemplar cedido pelo Dr. Barth) a semelhança da genitália (comp. respectivas figuras 4 e 5), recorremos à coleção de Lepidópteros organizada pelo Professor Lauro Travassos. Aí vimos, além de vários exemplares com caracteres das duas formas descritas por Walker (correspondentes às figuras 306 *C* de Cramer e de Felder & Rogenhofer), alguns seguramente da espécie chamada por Druce *Betusa amynta* (Cramer), aliás, todos providos de antenas pectinadas, porém fêmeas (figs. 1 e 2).

O mesmo verifiquei examinando uma série de exemplares guardados na Secção de Entomologia do Instituto de Experimentação Agrícola,

postos à minha disposição pelo respectivo chefe DARIO MENDES. Todos também apresentam antenas pectinadas, sendo fêmeas os que têm os caracteres da figura de *Betusa amynta* (CRAMER), ou melhor, *Ceroctena amynta* (CRAMER), e machos os demais, designados por DRUCE *Giscala quadricolor* Walker.

Entre nós, MABILDE, em seu "Guia Prático, etc." (1896), tratando de *Ceroctena amynta,* diz o seguinte:

> *'C. Aminta;* mede 40, e tem a aza anterior do meio para a beira exterior claro-amarellento; do meio para a raiz do corpo é pardo-negro, tendo uma grande mancha verde-claro sobre ou escuro e beira de traz; a aza posterior é parda com a beira exterior quasi preta, por baixo é mais uniforme e mais clara, tendo a beira exterior da aza anterior uma larga barra de tenue amarellado como enfumado; a aza posterior é pouco mais escura com a beira exterior côr de palha; orlada de traço recurvado e ponctinhos ruivos sobre a franja; a aza posterior é cinzento-negra brandamente azulada, tem a beira exterior também côr de palha orlada como a anteiror; o corselete é escuro-esverdeado, o corpo atraz é côr de palha suja; por baixo é como o do macho. Encontra-se algumas vezes no fim do verão, pousadas sobre as folhas de diversos arbustos e moitas em picados de mattos e capões."

Pela descrição e figura apresentadas por MABILDE, seguramente êle se referiu à fêmea de *Ceroctena amynta* (Cramer), nada, porém, dizendo respeito a diferenças entre os sexos. Tudo, porém, leva-me a suspeitar da exatidão da opinião de CRAMER, expressa no 4.º tomo de sua obra, ao representar na figura 306 *C* o macho de sua *amynta,* anteriormente figurada e descrita no tomo 3.º.

Tal suspeita, é claro, será destruída desde que se encontre ou um macho com os caracteres da *amynta* da figura 251 *E* (nossa figura 1) ou uma fêmea com os caracteres da figura 306 *C* (nossa figura 3).

De qualquer modo, já consultei a respeito TAMS, do British Museum.

Enquanto, porém, isso não fôr verificado, creio que o melhor será considerar, *sub judice, Ceroctena amynta* como espécie notàvelmente dicrômica, com a seguinte sinonímia:

Ceroctena amynta (Cramer, 1779)

Phalaena amynta Cramer, 1779, Pap. Exot. 3:100, 351 E (♀), nossas figuras 1 e 2.
Phalaena amynta, Cramer, 1782, Pap. Exot., 4:; est. 306 fig. C (♂), nossas figuras 3-5.
Giscala quadricolor Walker, 1858, List. 15:1672 (♂).
Giscala semiviridis Walker, 1865, List, 32:636 (♂).
Ceroctena pictipennis Felder & Rogenhofer, 1874 Reis. Nav., 4:119, est. 119, fig. 3.
Giscala quadricolor, Butler, 1879, Trans. Ent. Soc. London: 20.
Betusa amynta, Druce, 1889, Biol. Centr. Amer. Lep., 1:264.
Giscala quadricolor, Druce, 1889, Biol. Centr. Amer. Lep., 1:265.
Ceroctena aminta (sic), Mabilde, 1896, Guia Prático, etc.: 208. 20, fig. 10. Panamá, Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador, Brasil (da Amazônia ao Rio Grande do Sul).

Se, realmente, conforme concluiu DRUCE, *amynta* é congenérica de *chera,* não haverá mais razão para se manter o gênero *Betusa* que, com *Giscala,* passará a ser sinônimo de *Ceroctena.*

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS:

Figura 1 — *Ceroctena amynta* (Cramer, 1779), fêmea. Exemplar do Instituto de Experimentação Agrícola, apanhado na Estr. Rio-São Paulo, km. 47, a 15-III-1944, por O. Braga. Na figura 2, a antena do mesmo inseto distintamente pectinada.

Figura 3 — *Ceroctena amynta*, macho (*Giscala quadricolor* Walker). Exemplar do mesmo Instituto, apanhado no Rio de Janeiro em III-1931, por Dionysio de Almeida.

Figura 4 — *Ceroctena amynta;* genitália do exemplar 10.665.

Figura 5 — *Ceroctena amynta;* genitália do exemplar 10.664.

Fotografias por Carlos Lacerda.

1
2
3
4
5

Aditamento ao trabalho sôbre o gênero Apiomerus (Hemiptera: Reduviidae)

por

A. da Costa Lima, C. A. Campos Seabra e **C. R. Hathaway**

(com 1 estampa no texto)

Depois de terminado o nosso trabalho sôbre *Apiomerus*, recebemos exemplares dêste gênero e dentre êles alguns que, por interessantes, são aqui estudados.

1. Apiomerus Bosqi n. sp.

(Figuras 1 e 2)

Descrição — Côr geral castanha clara, com as seguintes partes negras: cabeça e apêndices, lobo anterior do pronotum (menos os ângulos anteriores e as partes laterais, imediatamente acima dos quadris, que são pardacentos), scutellum, clavus e membrana. Meso e metasternum e urosternitos em grande parte enegrecidos. Meso e metapleuras (menos as partes que ficam acima dos quadris meso e metatoráxicos, que são amarelas), pernas, exceto os quadris e trocanteres, que são pardo-avermelhados) e pequena área basal nos fêmures médios e posteriores, de côr amarela. Connexivum de côr parda um pouco avermelhada; 7.º urotergito da fêmea prolongado em lobo ou saliência triangular, de ápice arredondado, cuja área não excede a metade da face posterior do último urômero (fig. 2). Pygofer com procsso mediano simples (fig. 1).

Espécie pequena (fêmea: 11 mm até o ápice do abdome e 11,5 mm até o ápice da membrana; macho: 10,5 mm até o ápice do abdome e 11 mm até o ápice da membrana).

Holótipo — um macho e a fêmea alótipo, da coleção Juan Bosq, apanhados em Santiago del Estero — Rio Saladio, por WAGNER.

A espécie, na chave que organizamos do gênero *Apiomerus*, deve ser incluída na divisão 17, com *cearensis* e *catharinensis*, sendo um pouco mais robusta que esta e de coloração bem diferente.

2. Apiomerus Arnaui nigromarginatus n. subsp.

(Figuras 3 a 5)

Descrição — Muito próximo de Apiomerus Arnaui C. Lima, Seabra e Hathaway, do qual se distingue principalmente pelos seguintes caracteres: presença de faixa negra ocupando cêrca do têrço posterior da área pronotal ao longo das

margens posterior e póstero-laterais do lobo posterior do pronotum; nas fêmeas, máculas amarelas nos ângulos ântero-externos dos segmentos do connexivum, inclusive no lóbulo do 7.º urotergito; nos machos, marcas amarelas mais visíveis que na espécie típica, estendendo-se, na face inferior dos fêmures anteriores e médios, até além do meio, perfeitamente visíveis nos quadris médios e posteriores e de cada lado da base do pygofer.

Holótipo — um macho de Paraguai, da coleção do U. S. National Museum, colhido por H. L. Parker; parátipos — 3 fêmeas da coleção J. Bosq, de Missiones Loreto, III-1936,

Comprimento: macho ,14 mm até o ápice dos hemelitros (o exemplar está um pouco deformado); fêmea — 14 mm até o ápice do abdome e 15,25 mm até o ápice da membrana.

3. Apiomerus Gonçalvesi n. sp.

(Figuras 6 e 7)

Descrição — Espécie, pelo tamanho do corpo e dos hemelitros, até certo ponto confundível com *A. cearensis*. Desta espécie, porém, fàcilmente distinguível, pois, excetuando as pernas, que são também brilhantes, não apresenta brilho no pronotum como em *cearensis*.

Cabeça e apêndices de côr geral pardo-ocrácea, um pouco escura no lobo anterior do pronotum e na membrana; quadris e trocanteres médios e posteriores, parte extrema apical da tíbia posterior, meso e metasternum e grande parte da face ventral do abdome, enegrecidos; pygofer, parte apical do último urômero e máculas esparsas ao lado do connexivum e no meio dos vários urosternitos, de côr amarelada; tíbias médias e anteriores obscurecidas desde antes do meio até o ápice. Tarsos posteriores, em relação com os de *cearensis*, que têm menos de ¼ do comprimento da tíbia, relativamente grandes, pois têm pouco menos de 1/3 da tíbia. Dos anteriores restam apenas os 2 primeiros segmentos que são subiguais (o segundo pouco maior que o primeiro).

Comprimento: 11 mm até o ápice do abdome e 11,5 mm até o ápice da membrana.

Holótipo — um macho de Mulata, Monte Alegre (Pará), 27.I.1949, C. R. Gonçalves col., n.º 5540, do Instituto Oswaldo Cruz.

4. Apiomerus Beckeri n. sp.

(Figuras 8 a 10)

Descrição — Excetuando o lobo posterior do pronotum, as partes laterais do lobo anterior, imediatamente acima das cavidades coxais, o corium, os fêmures, os trocanteres e cêrca da metade proximal das tíbias das três pernas, que se apresentam de côr rubra, como em *evanidus*, o resto do corpo é de côr negra, menos as pequenas máculas de côr amarela nos ângulos anteriores dos segmentos do connexivum.

7.º urotergito da fêmea e pygofer, como se vê nas figuras.

A espécie apresenta quase tôdas as características cromáticas do exemplar de Paraopeba (Minas Gerais), que consideramos como *Apiomerus evanidus*, e dos mencionados também quando tratamos desta espécie, apanhados por Parko.

Os espécimens ora descritos fàcilmente se distinguem daqueles, não só porque apresentam, macho e fêmeas, o lobo anterior do pronotum negro como a cabeça, mas também porque a parte negra distal das tíbias (cêrca da metade da tíbia) é bem distinta da parte rubra proximal. Demais, as máculas amareladas do connexivum são menos extensas que em *evanidus* e na outra forma, pois são redondas e não atingem os ostíolos, como naqueles insetos.

Comprimento: macho: 18 mm até o ápice do abdome e 18,5 mm até o ápice da membrana; fêmea: 19 mm ou pouco mais, até o ápice do abdome e 19,5 mm ou pouco mais, até o ápice da membrana.

Holótipo — macho, alótipo — fêmea e parátipo — fêmea, apanhados por J. Becker (n.º 70), em Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul, a 22.XII.1947, n.º 5477 da coleção do Instituto Oswaldo Cruz.

5. **Apiomerus circummaculatus** Stal

(Figura 11)

Ao estudarmos esta espécie em nosso trabalho sôbre o gênero *Apiomerus*, referimo-nos a dois exemplares fêmeas, ambos apanhados na Tijuca (Alto da Boa Vista), Distrito Federal, atualmente guardados na coleção do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 4754 e 4755.

Consideramos também desta espécie uma fêmea, da coleção do Instituto Oswaldo Cruz com o n.º 4797.

À primeira vista, êste espécimen nos deu a impressão de ser diferente de *circummaculatus*, principalmente devido à coloração pardo-ocrácea algo mais escura nas antenas e nas partes laterais do abdome, sendo apenas enegrecidos: a cabeça (menos a parte inferior da região ante-ocular), a parte dorsal do lobo anterior do pronotum, o scutellum, o meso e metasternos.

O exemplar tem 12 mm até o ápice do abdomen e 13,5 mm até o ápice da membrana. As antenas apresentam o primeiro e o segundo segmentos subiguais, pouco mais curtos que o 4.º, que é pouco mais longo que êste. Demais, o lobo posterior do pronotum, que num dos exemplares de *circummaculatus* é, na maior parte, algo enegrecido, neste exemplar não é enegrecido. Continuamos a crer, pois, que se trate de uma variação clara de *circummaculatus*.

Recentemente foram-nos enviados pelo Sr. A. Maller, de Corupá (Santa Catarina), 2 machos com cêrca de 10,5 mm até o ápice do abdome e 11,5 mm até o ápice da membrana, de côr geral negra, com os urosternitos de côr amarela suja, ou castanha clara, irregularmente enegrecidos nas partes laterais; fêmures e tíbias do par posterior de côr parda clara, menos a parte apical dos fêmures e quase a metade proximal das tíbias, que são de côr amarela; de côr amarela citrina: o pronotum, a margem anterior e externa dos acetábulos anteriores e máculas nos quadris anteriores e médios; de côr párda amarelada: máculas nos quadris e trocanteres das pernas posteriores, uma pequena marca na base da nervura que separa as 2 células da membrana e as máculas basais do connexivum, visto de cima.

Não temos dúvida em considerá-los machos de *A. circummaculatus*.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS:

Fig. 1 — *Apiomerus Bosqi,* pygofer, vista posterior.

Fig. 2 — *Apiomerus Bosqi,* último urômero da fêmea, vista posterior.

Figs. 3 e 4 — *Apiomerus Arnaui nigromarginatus,* pygofer, vista posterior e lateral.

Fig. 5 — *Apiomerus Arnaui nigromarginatus,* último urômero da fêmea, vista posterior.

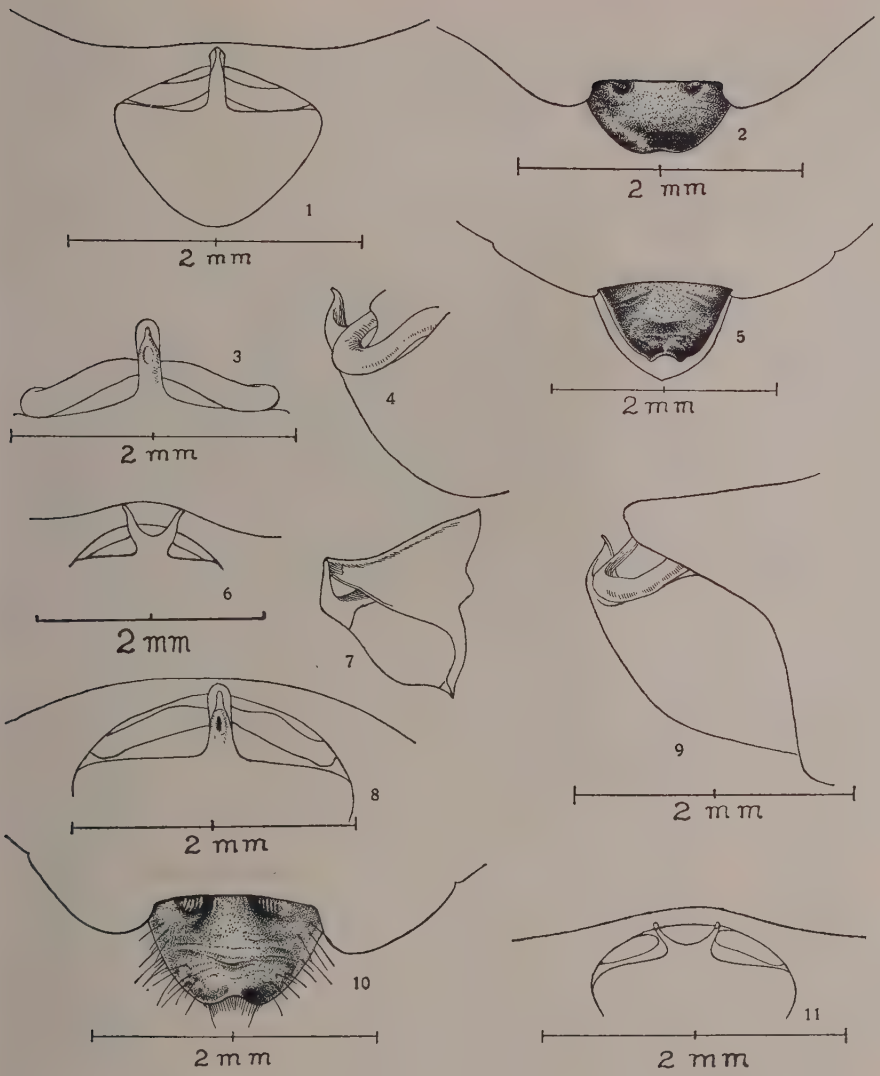
Figs. 6 e 7 — *Apiomerus Gonçalvesi,* pygofer, vista posterior e lateral.

Figs. 8 e 9 — *Apiomerus Beckeri,* pygofer, vista posterior e lateral.

Fig. 10 — *Apiomerus Beckeri,* último urômero da fêmea, vista posterior.

Fig. 11 — *Apiomerus circummaculatus,* pygofer, vista posterior.

Desenhos de Carlos Lacerda.


1
2 mm
2
2 mm
3
2 mm
4
5
2 mm
6
2 mm
7
9
2 mm
8
2 mm
10
2 mm
11
2 mm

Um psocídeo da família Amphientomidae na América do Sul

por

A. da Costa Lima e **I. da Costa Leite**

Em junho dêste ano, o Dr. Carlos Alberto Campos Seabra apanhou em nosso Gabinete no Instituto Oswaldo Cruz um Psocídeo, que nos pareceu realmente interessante por ter as asas anteriores densamente revestidas de escamas.

Compulsando os trabalhos de Enderlein e de Kerny sôbre Corrodentia, citados na bibliografia desta Ordem no 1.º tomo de "Insetos do Brasil", e a monografia de Enderlein — "The scaly winged Copeognatha (Monograph of Amphientomidae, Lepidopsocidae and Lepidillidae in relation to their morphology and taxonomy)", in *Spolia Zeylanica,* 4 (1907): 39-122, ests. A a G — verificamos tratar-se de uma espécie do gênero *Soa* Enderlein, 1907 (Amphientomidae, Perientominae, Perientomini).

Infelizmente, no exemplar único que nos foi entregue para exame não pudemos verificar o aspecto normal do revestimento de escamas das asas anteriores, pois estas já se achavam, em grande parte, descamadas. Daí não podermos dizer, com segurança, quanto à determinação específica do inseto, que nos parece ser a *Soa flaviterminata* Enderlein, 1907, descrita de 2 exemplares apanhados no muro da varanda de um bangalô em Peradeniya (Ceilão).

Realmente, comparando o que se vê no nosso material com as figuras apresentadas por Enderlein, tem-se a impressão de que as diferenças mínimas observadas, no comprimento dos segmentos antenais, no sistema de nervação da asa anterior e no número de ctenidiobothria (17 no 1.º tarsômero da perna posterior de *flaviterminata,* 20 no nosso exemplar) não devem ser senão diferenças individuais.

De qualquer modo, ou sendo a espécie Indiana, ou uma espécie autóctone, a descoberta do inseto em Manguinhos (Distrito Federal) vem provar que já existe no Brasil um representante da família Amphientomidae, até agora, que nos conste, sem espécies da região Neotrópica.

Julho de 1951

ESTAMPA 1

Est. 1 — Cabeça de *Soa flaviterminata* e região bucal consideràvelmente aumentada. Da coleção entomológica do Instituto Oswaldo Cruz.

ESTAMPA 1

ESTAMPA 2

Est. 2 — Asas e escamas do mesmo inseto consideràvelmente aumentadas. Preparação n.º 4815 da mesma coleção.

Fotomicrografias de C. LACERDA.

ESTAMPA 2

Duas novas espécies do gênero Aspidosiphon da Ilha da Trindade

por

Ergasto H. Cordero
(Diretor do Museu de História Natural de Montevidéu, Uuruguai)

Aloysio de Mello-Leitão
(Estagiário do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil)

Possuindo os A.A. abundante material dêste interessante grupo, pois estão com os exemplares dos Museus de Montevidéu e Buenos Aires, além dos da Estação de Hidrobiologia do Instituto Oswaldo Cruz, acharam por bem iniciar o estudo do mesmo durante o período em que o primeiro dos autores, acedendo a gentil convite do Professor Dr. Olympio da Fonseca, atual diretor do I.O.C., estêve neste estabelecimento científico.

Sugeriu o primeiro dos A.A., e não pudemos deixar de concordar, que se começasse por exemplares de mares brasileiros. Ainda por sua sugestão, resolvemos denominar por *Aspidosiphon brasiliensis* a primeira espécie por nós descrita, dêste grupo. É o exemplar proveniente da Ilha da Trindade, capturado pelo Dr. Lejeune P. H. de Oliveira quando integrava a Expedição organizada e chefiada pelo Ministro João Alberto, no ano de 1950.

O gênero *Aspidosiphon* talvez seja um dos mais curiosos dos Sipunculídeos. A disposição do introverto e a presença de formações escutelares nas extremidades do tronco lhe são características. Suas espécies foram separadas em dois grupos perfeitamente nítidos; um, em que os músculos longitudinais internos das paredes do tronco são contínuos, e outro, em que os referidos músculos se dispõem em feixes conspícuos.

Aspidosiphon brasiliensis sp. n.
(Figs. 1-5)

Um único exemplar encontrado entre corais, na Ilha da Trindade, fixado em líquido de Bouin e conservado atualmente em álcool a 70%, que, por se achar em perfeito estado, permitiu uma dissecção plenamente satisfatória.

O introverto acha-se totalmente protraido, formando com o tronco um ângulo aproximado de 90º (fig. 1). Mede 14 mm de comprimento por 2 de diâmetro. Tem a forma de um cilindro quase perfeito, pois se estreita apenas ligeiramente nas extremidades. Sua côr é homogêneamente branca pardacenta, opaca, e sua superfície aparentemente

anelada devido a sulcos transversais regulares e nítidos. Apresenta-se com grande tendência a enrolar-se, estando sua extremidade livre dirigida, ligeiramente, para cima e para dentro. Nesta se vê perfeitamente a bôca fendida seminularmente, sem tentáculos ou esboços dêles, amplamente rasgada, atravessando quase tôda a superfície terminal livre. Em seu têrço distal apresenta 105 fileiras, transversais, paralelas, de ganchos que em tôdas se dispõem eqüidistantes. Destas, as 50 primeiras são mais nìtidamente separadas que as demais. Os ganchos são recurvados, estando profundamente inseridos no tegumento, ao qual ultrapassa apenas sua ponta aguda. Observamos, ao microscópio de contraste de fase, que êstes são sulcados em sua face inferior até próximo ao têrço distal de sua extensão. Nos seus dois têrços basais, porção esta que fica incluída no tegumento, existem duas expansões membranosas cujo diâmetro transversal ultrapassa ou não a metade do comprimento do gancho (fig. 2). Êstes variam em tamanho entre os limites de 51 a 57 micra de comprimento por 27 a 31 micra de largura.

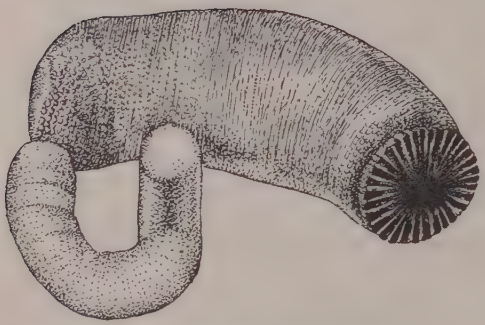


Fig. 1 — *Aspidosiphon brasiliensis* sp. n

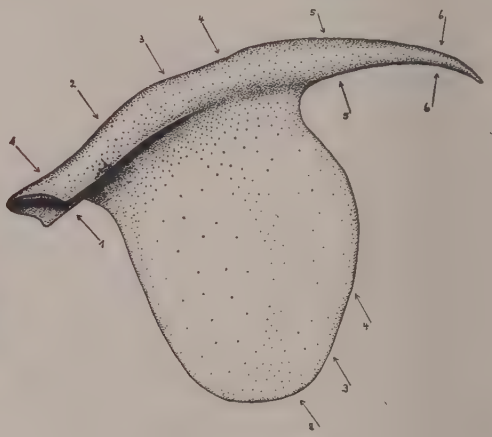


Fig. 2 — *A. brasiliensis*. Gancho do introverto. 1, 2, 3, 4, 5 e 6 secções transversais em diversas alturas do mesmo.
Introvert hook. 1, 2, 3, 4, 5 and 6: transversal sections at different levels.

O tronco, no animal conservado, tem o mesmo comprimento do introverto, isto é, 14 mm, e seu diâmetro é de 6 mm. Apresenta-se de coloração igual ao introverto mas é aparentemente mais escura próximo às extremidades, devido a aí haver número muito maior de papilas.

Suas paredes são estriadas transversalmente simulando uma anelação que é mais nítida nos terços extremos. No têrço inferior, porém, percebe-se nìtidamente a estriação longitudinal. Estas são, porém, muito pouco perceptíveis na parte mediana do tronco.

O escudo anterior (fig. 3) está quase perpendicular ao eixo do tronco e ocupa quase tôda a superfície desta extremidade. Tem a forma oval arredondada, medindo seu maior diâmetro 44 mm e o menor 40 mm. É de côr castanha escura, cercado por papilas nítidas e sulcado em sua superfície no sentido de seu maior eixo. Os sulcos parecem partir do lado da ase do introverto, onde são mais profundos e em menor número. Êstes, que são os principais, em número de quatro, cruzam completamente o escudo, limitando cinco lobos conspícuos. Três dos lobos, os externos, possuem apenas um sulco mediano incompleto, regular, alcançando aproximadamente suas metades, que os divide em dois lóbulos. O quarto lobo é subdividido em três lóbulos por dois sulcos eqüidistantes, sendo o interno o dôbro do externo. O quinto e último lobo, que convencionamos chamar de interno, situado do lado esquerdo da abertura bucal, é subdividido em quatro lóbulos por três sulcos aproximadamente iguais e eqüidistantes.

O escudo posterior (fig. 4) apresenta-se de forma bem diferente da do anterior mas com coloração aproximadamente igual, embora seus sulcos mais numerosos e profundos emprestem-lhe uma tonalidade mais acentuada. Tem a forma circular regular, ocupando tôda a superfície da extremidade posterior do tronco. Seus bordos são ligeiramente lobulados, lóbulos êstes limitados pelos sulcos que partindo daí, orientam-se para o centro radialmente. Êstes podem ou não alcançar a base de uma pequena elevação mediana; são, portanto, desigualmente desenvolvidos. Também não apresentam regularidade neste particular.

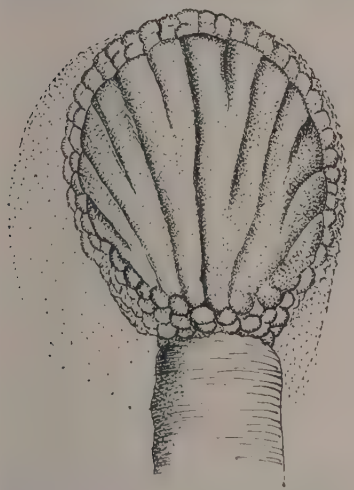


Fig. 3 — *A. brasiliensis*. Escudo anterior.
A. brasiliensis. Anterior scutum.

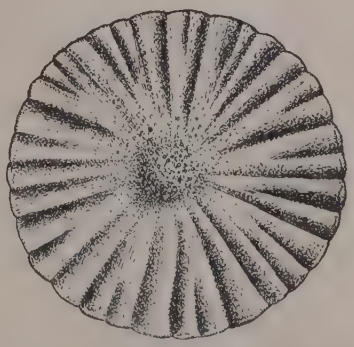


Fig. 4 — *A. brasiliensis*. Escudo posterior.
A. brasiliensis. Posterior scutum.

Em nosso exemplar são bem visíveis 34 sulcos radiais no escudo posterior e dêstes sòmente 18 alcançam a base da elevação central. O diâmetro é de 5 mm, o que mostra ser o tronco quase regularmente cilíndrico, pois o dêste, como já assinalamos, é de 6 mm. A elevação central possui o diâmetro aproximado de 1 mm.

A bôca, normalmente situada na extremidade do introverto, apresenta-se como uma fenda semilunar ampla e nela não pudemos constatar sequer vestígios de formações tentaculóides.

O ânus é punctiforme, difìcilmente visível a ôlho nu, situado, oposto à inserção do introverto, depois da quarta fileira transversal de papilas.

A cutícula é delgada, espessando-se nas proximidades dos escudos. Aí é de côr castanha, mais escura próximo ao posterior, onde se apresenta sulcada longitudinalmente, marcando assim, perfeitamente, uma das extremidades dos grupos dos músculos longitudinais. Nesta região, isto é, antes do início da segmentação externa, há como que a formação de uma paliçada, a qual quase alcança 1 mm de comprimento. A seguir encontra-se uma zona também castanha escura, mas menos acentuada, onde já se percebe nìtidamente a segmentação externa. Aí existem papilas bem desenvolvidas, dispostas circularmente, cujas extremidades apresentam espessamentos limitados em forma de pequenas placas bem visíveis em cortes histológicos com o aumento de 100x. São elas as responsáveis pela coloração mais acentuada desta região do corpo. Sòmente aqui se pode perceber ligeira estriação longitudinal que falta em todo o resto do tronco.

Próximo ao escudo anterior as papilas são mais numerosas e desenvolvidas. Há nelas maior número de espessamentos escutelares, que são, porém, mais delgados e pouco menores que os das papilas da região posterior.

Na porção mediana do tronco, alcançando aproximadamente metade do comprimento total, raras são as papilas existentes. Estas não possuem espessamentos escutelares sendo formadas por expansões da camada subcuticular.

Os feixes musculares longitudinais são bem nítidos, de côr branca pardacenta com reflexos metálicos. Percorrem todo o tronco, anastomozando-se irregularmente em qualquer nível. Apresentam todos, aproximadamente, o mesmo calibre em tôda a sua extensão. São em número de 48 na porção mediana do corpo, mas apenas 42 ao nível da inserção inferior do músculo retrator que se dá aproximadamente a 2 mm do limite do escudo.

O músculo retrator único (fig. 5) é de côr homogênea, esbranquiçada depois de fixada em álcool a 70º. Insere-se, superiormente, depois de pasar entre as duas nefrídias, em um só feixe muscular longitudinal, muito próximo ao escudo anterior, ao nível do início do introverto. Inferiormente, é muito dilatado, o que lhe impresta a forma de um triângulo de lados regulares mas de base menor que os lados. Aí sua inserção se faz, tôda em um mesmo nível, em uma área que toma transversal-

mente 22 feixes musculares longitudinais. Não possui, o músculo retrator, nenhuma relação com quaisquer músculos transversais ao nível do tronco.

O mesentério é muito delgado e de forma triangular. Separa transversalmente a cavidade geral passando por baixo da porção inicial do músculo retrator e de parte do cordão nervoso. Está paralelo ao escudo anterior, aproximadamente a 3 mm dêste. É atravessado pelo esôfago, pelo reto e pela porção anterior do músculo retrator.

O esôfago é muito delgado e relativamente longo. Passando por baixo da porção anterior do retrator, perfura obliquamente o mesentério e vai ter à massa intestinal enrolada. Esta é formada por 16 circunvoluções, das quais metade é descendente e as outras ascendentes. O reto é proporcionalmente longo e dilatado.

Não há, em relação com o tubo digestivo, nenhuma formação que se assemelhe a cecos ou apêndices de função glandular.

O músculo columelar é nítido e relativamente bem desenvolvido na sua porção posterior. Sua porção anterior apresenta-se delgada e insere-se na parede do tronco, ao nível do início das circunvoluções intestinais. A extremidade posterior, bem mais forte, tem sua inserção ocupando tôda a porção não sulcala do escudo posterior.

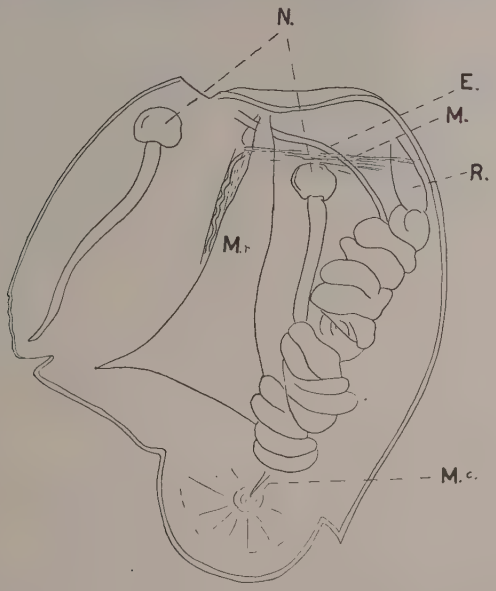


Fig. 5 — *A. brasiliensis*. Esquema dos orgãos internos. E = esofago R. = reto M. = mesentério N. = nefrídias M.r. = músculo retrator M.c. = músculo columelar.

A. brasiliensis. Schematic representation of the internal organs. E = oesophagus; R = rectum; M = mesenterium; N = nephridiae; M.r. = retractor muscle; M.c. = columelar muscle.

As nefrídias, em número de duas, são arredondadas, com diâmetro aproximado de 1 mm. Apresentam um pavilhão relativamente amplo, dirigido para a face anal. Possuem um ceco cilíndrico alongado, medindo cêrca de 9 mm, que se vai estreitando para a extremidade, onde termina em ponta romba. Sua côr é igual à do músculo retrator no animal fixado. Abrem-se por dois poros muito pequenos, na face em que se implanta o introverto, abaixo do nível do mesentério.

Localidade — Ilha da Trindade, Brasil, Lat. S. 20º 30,51' Long. W. 29º 17,25'

Data — 24 de Maio de 1950

Número — 2 737 do Catálogo da Estação de Hidrobiologia do Instituto Oswaldo Cruz

Coletor — Dr. Lejeune P. H. de Oliveira

Observação — Encontrado a 50 metros de profundidade, a 1 600 metros da costa da Ilha da Trindade. Foi usada draga triangular, grande, de fabricação do prof. W. Besnard.

Diagnose diferencial

Das espécies de *Aspidosiphon* com feixes musculares longitudinais só *A. gigas, A. speciosus, A. cumingi, A. klunzingeri* e *A. pachydermatus* apresentam, como *A. brasiliensis,* um único músculo retrator.

Distingue-se a nossa espécie de *A. gigas* por possuir ganchos no introverto e ser de porte muito menor, além de outros caracteres. É fàcilmente separada de *A. cumingi, A. klunzingeri* e *A. pachydermatus,* principalmente pelo número de feixes musculares longitudinais.

É *A. speciosus* a espécie que mais se aproxima da que acabamos de descrever. Entretanto, podemos separar as duas pelos caracteres seguintes:

a) o porte de *A. brasiliensis* é menor que a metade de *A. speciosus;*

b) a forma dos ganchos do introverto de *A. brasiliensis* é, até o momento, absolutamente típico;

c) o escudo anterior de *A. brasiliensis* tem orientação perpendicular ao eixo do tronco e não acentuadamente oblíqua, como em *A. speciosus;*

d) o número de sulcos do escudo anterior é, em *A. brasiliensis,* igual à metade do de *A. speciosus;*

e) o número de sulcos do escudo posterior de *A. brasiliensis* é bem maior que em *A. speciosus,* sendo na primeira mais acentuados e nítidos;

f) as anastomoses dos feixes musculares longitudinais de *A. brasiliensis* apresentam-se irregularmente localizadas, o que não acontece em *A. speciosus;*

g) em *A. brasiliensis* não há divertículo retal, que se apresenta em *A. speciosus ;*

h) o músculo retrator de *A. brasiliensis* só possui uma raiz anterior, ao passo que *A. speciosus* apresenta duas.

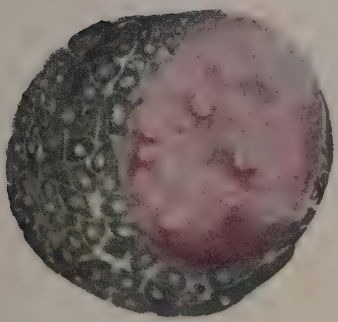


Fig. 6

A. trinidensis. Escudo anterior visto de cima.
Anterior scutum from the upper surface.

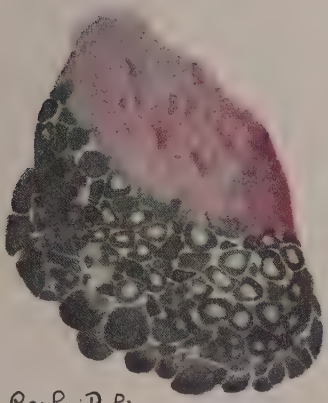


Fig. 7

A. trinidensis. Escudo anterior visto de perfil.
Lateral view of the anterior scutum.

Aspidosiphon trinidensis sp.n.
(figs. 6 a 10)

Um único exemplar em satisfatório estado de conservação tendo sido possível dissecar observando-se todos os detalhes de sua anatomia interna com importância para a sistemática. Entretanto, êste exemplar se achava com o introverto invaginado, prejudicando assim a observação perfeita desta parte do corpo.

O tronco é cilíndrico alongado, tendo em suas extremidades escudos quase paralelos.

O eixo tem 24 mm de comprimento e seu maior diâmetro é de 5 mm. Próximo aos escudos estreita-se ligeiramente. Seus diâmetros são de 3.5 mm ao nível do anterior e 4 mm ao do posterior. Suas paredes apresentam-se com segmentação externa dada por sulcos transversais muito numerosos e próximos. Nas partes salientes são vistas papilas nítidas, arredondadas, relativamente bem desenvolvidas, mais numerosas e maiores próximo aos escudos. Estas vão diminuindo gradativamente de tamanho e também quanto ao seu número, ao aproximarem da porção mediana do tronco. Sua côr é branco-pardacenta, porém nos sextos extremos de suas paredes apresenta uma tonalidade muito próxima a número 176 do código de Seguy.

Ao microscópio (100x e 450x) observamos que as papilas são formadas por chalgrem finíssimo, irergular, havendo entre suas plaquetas poros provàvelmente correspondentes a aberturas de glândulas hipodérmicas.

O escudo anterior (figs. 6 e 7) apresenta-se com a base arredondada, quase circular, cujo maior diâmetro alcança 4 mm, sendo de côr castanha escura. Sua porção mediana tem a forma de uma bossa excêntrica e irregular, ligeiramente deslocada para o lado da base do introverto. Ocupa dois têrços de sua superfície total. Não apresenta sequer vestígios de sulcos longitudinais, porém sua superfície é acentuadamente verrucosa, fato pouco comum em espécies dêste gênero. Nestes acidentes existem numerosas papilas pequenas de côr castanho-clara limitadas por aros regulares róseos claros. Na porção superior dêste escudo, que se apresenta de côr castanho-escura, existem também acidentes semelhantes com papilas hialinas com reflexos brilhantes. Esta côr rósea é dada por numerosíssimos Foraminíferos politalâmicos que aí se encontravam.

O escudo posterior (fig. 8) apresenta-se de côr castanho-escura igual ao anterior. É de forma circular com o diâmetro de 4 mm. Seu centro é nítido, redondo, com a superfície em chalgrem grosso, com o diâmetro de 2.5 mm, estando em nível mais baixo que seus bordos, onde estão dispostas placas regulares. Nêle chegam os 18 sulcos principais radiados que limitam as placas. Estas têm a forma de triângulos com os ápices truncados internos, e as bases, lògicamente, externas. Medem estas placas, em média, 0,5 mm na base, 0,2 mm no ápice truncado e 1.5 mm em sua altura. Estas placas possuem um sulco transversal pouco acen-

tuado, próximo e paralelo a suas bases. Os sulcos radiais são quase regulares quanto à disposição, porém uns estando mais acentuados que outros. Raros são os que não alcançam nìtidamente o centro deprimido, êstes sempre os menos acentuados.

Em algumas das placas observamos ligeiros sulcos longitudinais em seus bordos externos, os quais não alcançam nem um têrço de sua altura. Existem também, em poucas, sulcos semelhantes que partem porém dos ápices truncados, indo além da metade da altura das placas.

Os feixes musculares longitudinais são nítidos, variam pouco de espessura, sendo mais grossos próximos a suas anastomoses que se dão indiferentemente em qualquer dos níveis do tronco. Contamos, justo na metade do tronco, 23 feixes conspícuos com côr branca pardacenta de reflexos metálicos pouco acentuados.

Fig. 8 — *A. trinidensis*. Escudo posterior.
A. trinidensis. Posterior scutum.

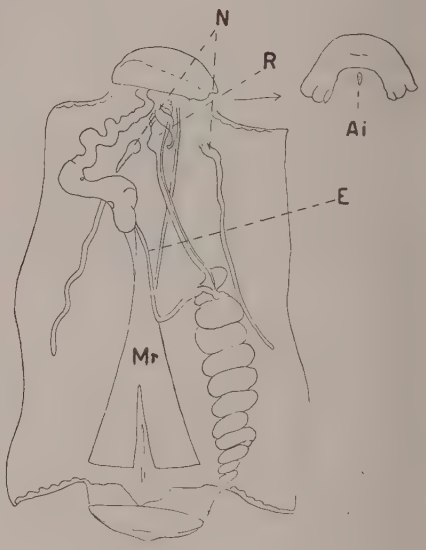


Fig. 9

Fig. 9 — *A. trinidensis*. Desenho esquemático da anatomia interna e abertura do introverto. Mr — músculo retrator E — esofago R — reto N — nefrídias Ai — abertura da invaginação do introverto.

A. trinidensis. Schematic representation of the internal organs and of the introvert. *Mr* = retractor muscle; *E* = oesophagus; *R* = rectum; *N* = nephridiae; *Ai* = opening of the invagination of the introvert.

O músculo retrator único (fig. 9) é relativamente delgado, de côr homóloga à dos feixes musculares longitudinais, porém opaca. Ante-

riormente se insere na base do introverto com uma superfície relativamente ampla, pois mede 1.5 mm de largura. Posteriormente se bifurca ao nível de seu têrço distal, inserindo-se aproximadamente a 2 mm do limite das paredes do tronco. Os dois ramos são idênticos, inserindo-se em uma superfície que compreende, para cada qual, cinco feixes musculares longitudinais.

O mesentério é muito pequeno, relativamente forte, atravessando obliquamente a cavidade geral.

O introverto está totalmente retraído. Seu orifício de saída (fig. 9), situado ventralmente em uma chanfradura muito próxima ao bordo do escudo anterior, tem a forma ovalada verticalmente. O comprimento dêste apêndice é bem menor que o do tronco. Em corte longitudinal vê-se uma cutícula delgada coberta uniformemente por inumeras fileiras de ganchos. Éstes (fig. 10) medem de 38 a 65 micra de comprimento por 21 a 32 micra de largura, sendo em número muito superior a mil. Acham-se inseridos superficialmente, estando dispostos muito próximos uns dos outros.

O exame do exemplar não permitiu assegurar a existência de tentáculos na extremidade distal do introverto.

O esôfago (fig. 9), que mede aproximadamente 0,5 mm em sua porção inicial, está circundado por uma bainha glandular uniforme, em cuja base se insere o músculo retrator. O resto do esôfago, que representa os três quintos do comprimento total, é muito delgado, podendo ser distinguida a porção que bordeja o músculo retrator e a que fica livre antes de penetrar na massa intestinal.

O intestino (fig. 9), normalmente espiralado, é bem mais grosso que o esôfago, estando formado em parte por dez alças descendentes e outras tantas ascendentes. Estas são sustentadas pelo músculo columelar forte cuja extremidade inferior insere-se no meio do escudo distal. Possui ainda o intestino uma porção estreita, retilínea, longitudinal, que se continua por curto reto helicoidal cujas paredes apresentam pequenas glândulas e um pequeno ligamento relativamente grosso que, com o mesentério, prende as paredes do corpo.

O tendão superior do músculo columelar é delgado, bordeja a porção retilínea do intestino terminal, indo inserir-se nas paredes do corpo em frente ao reto, antes dêste se abrir no ânus.

As nefrídias, em número de duas, apresentam-se cilíndricas e seus diâmetros vão diminuindo à medida que se aproximam da extremidade que é romba. Não há, pois, limite morfológico nítido entre as nefrídias pròpriamente ditas e seus cecos. Êstes são sustentados por mesentérios delgados e frouxos que os prendem às paredes do corpo. Abrem-se por poros extremamente pequenos, abaixo do nível do ânus, laterais à linha

média ventral, entre os feixes quarto e quinto de cada lado. São de côr branca pardacenta clara, como os demais órgãos do interior do tronco.

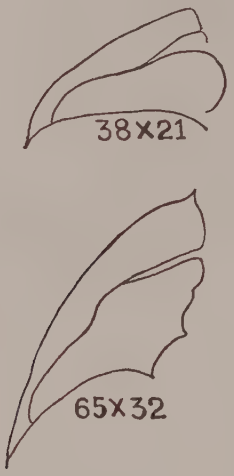


Fig. 10 — *A. trinidensis*. Desenho esquemático de ganchos do introverto.
A. trinidensis. Schematic representation of the introvert hooks.

Localidade — Praia dos Portuguêses, Ilha da Trindade, Brasil

Data — 22 de Maio de 1950

Número — 2 762 do catálogo da Estação de Hidrobiologia do Instituto Oswaldo Cruz

Coletor — Dr. Lejeune P. H. de Oliveira

Observação — Capturado em draga Kolkwitz, a 8 metros de profundidade, em fundo coralino, distante da praia cêrca de 200 metros.

Diagnose diferencial

Esta nova espécie pertence ao grupo *kluzingeri — pachydermatus,* porém difere da primeira principalmente pelo menor número de feixes musculares longitudinais das paredes do corpo. Distingue-se da segunda, da qual mais se aproxima, devido a não apresentar sulcos no escudo anterior e sim granulações conspícuas. Além dêste caráter, deve-se destacar serem diferentes a forma, tamanho e número dos ganchos do introverto; o menor número de alças intestinais; forma das glândulas retais; forma e relações dos cecos nefridianos, etc...

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

GEROULD, J. H.,

1913 The Sipunculids of the eastern coast of North America. Proc. U. S. Nat. Mus., XLIV, págs. 373-437, pl. 58-62 + 16 test-fig.

HÉRUBEL, M. A.,

1908 Recherches sur les Sipunculides. Mém. Soc. Zool. France, XX (1907), págs. 107-418, pl. V-X + 107 figs.

IKEDA, I.,

1904 The Gephyrea of Japan. Jrl. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, XX : 4, págs. 1-87, pl. I-IV.

SELENKA, E., DE MAN, J. G. & BÜLLOW, C.,

1883 Die Sipunculiden. Wiesbaden.

SELENKA, E.,

1885 Report on the Gephyrean worms. Rep. Sci. Res. Expl. Voy. H. M. S. "Challenger", XIII, págs. 1-24, pl. I-IV.

WESENBERG-LUND, VLISE,

1937 Gephyrea. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, XIII : 36, págs. 1-23, 10 figs.

Two new species of the genus Aspidosiphon from the Trindade Island

by

Esgasto H. Cordero and Aloysio de Mello-Leitão

We have been fortunate enough to succeed in getting together quite a large amount of specimens of *Sipunculidae* from the collections of the Museums of Montevideo and Buenos Aires as well as from the Hidrobiological Station of the Instituto Oswaldo Cruz. On the opportunity of a stay that the first of us could make in this last Institute, in Riao de Janeiro, on the kind invitation of Professor Olympio da Fonseca, we found it worthwhile to undertake the investigation of this interesting group or animals.

The first of us suggested and we agreed upon that we should begin by the species of the Brazilian seacoast. Also, through his suggestion, we gave the name of *Aspidosiphon brasiliensis* to the first new species we described in this group. The specimen had been collected in the Trindade Island, by Dr. Lejeune P. H. de Oliveira, then a member of the Expedition organized and directed by Minister João Alberto Lins de Barros.

The genus *Aspidosiphon* is perhaps one of the most one of the most curious of the *Sipunculidae*. The disposition of the introvert and the presence of scutellar formations on the extremities of the trunk are characteristic. Its species are separated in two perfectly definite groups: one in which the internal longitudinal muscles of the trunk wall are continuous and the other in which such muscles are assembled in conspicuous bundles.

Aspidosiphon brasiliensis, n.sp.
(Figs. 1-5)

Just one specimen, found among corals, in the coast of Trindade Island, fixed in Bouin's fluid and then preserved in 70 per cent alcohol. As the specimen is perfectly preserved, it is possible to make a very satisfactory dissection.

Introvert — The introvert is entirely protracted, forming with the trunk an angle of approximately 90º (fig. 1). It is 14 mm long and 2 mm in diameter. It has a more or less perfectly cylindrical shape, just slightly attenuated on both extremities, with an homogeneous, brownish-white, opaque colour. The surface looks annulated, due to the

regular and marked transversal furrows. It displays a clear tendency to twist and its free extremity is slightly directed upwards and inwards. Running through almost all the free end of the introvert, the mouth apepars as a wide, semi-lunar opening. On its distal third, there are 105 transversal, equidistant and parallel rows of hooks. The first 50 rows are more clearly separated from one another, than the remaining ones. The hooks are curved and deeply inserted in the integument over which only the sharp pointed tip of each hook is visible. Under the phase contrast microscope, the hooks show a furrow which extends on the lower face for nearly all of the basal two thirds. On the two basal thirds, a part of the hook which remains enclosed under the integument, there are two membraceous expansions whose transversal diameter may or may not extend beyond the middle of the hook (fig. 2). The size of the hooks may vary from 51 to 57 micra in lenght and 27 to 31 micra in breath.

Trunk — On the preserved animal, the trunk has the same lenght as the introvert, i.e., 14 mm and a diameter of 6 mm. The colour is the same as that o fthe introvert, but it looks darker near the extremities, due to the fact that a much larger number of papillae is found on these parts of the body. The body walls are transversally striated, giving the false impression of annulation, which is more marked on the distal and proximal thirds of the body. On the lower third, one can clearly see the longitudinal striae, which however, are very difficult to see on the middle part of the trunk.

The anterior scutum (fig. 3) is almost perpendicular to the axis of the trunk and occupies almost all the surface of this extremity. It has an oval roundish shape, its larger diameter measuring 44 mm and its smaller diameter 40 mm. Its colour is dark brown, it is surrounded by well marked papillae and provided with superficial furrows arranged along its larger axis. The furrows seen to originate from the sides of the introvert basis, where they are deeper and less numerous. There are four of these deeper furrows, which cross the entire surface of the scutum, separating five conspicuous lobes. Three of these lobes, the external ones, have only one median, incomplete, regular furrow, which nearly reach their middle parts, dividing them into two lobules. The fourth lobe is subdicided into three lobules by two equidistant furrows, the external and the internal ones. The fifth and last lobe, which conventionally we call the intenal lobe, placed near the left side of the mouth opening, is subdivided into four lobules by three nearly equal and equidistant furrows.

The posterior scutum (fig. 4) displays a very different shape, but has almost the colour, although its deeper and more numerous furrows make it look darker. It has a regular, disk shape and it occupies the entire surface of the posterior end of the trunk. Its borders are slightly lobulated, the lobules being limited by furrows which begin on these borders and direct themselves radially to the center of the scutum. These furrows are not all equally developed and may or may not, without any reguarity reach the base of a slight elevation found in the

central part o fthe scutum. In the specimen we studied there were 34 well marked radial furrows in the posterior scutum, 18 of them only reaching the base of the central elevation. It is 5 mm in diameter and this gives an idea of the almost regular cilindrical shape of the trunk, since, as we have said before, this one is 6 mm in diameter. The central elevation is about 1 mm in diameter.

The mouth, normally found near the end of the introvert, looks like an ample, semi-lunar slit, no tentaculoid formations, not even vestigial, being there found.

The anus is punctiforme, difficult to see with the naked eye, placed opposite to the point of insertion of the introvert, after the fourth row of the transversal papillae.

The cuticle is thin, becoming thicker near the scuta. On these points the colour is brown, darker near the posterior scutum where it appears longitudinally sulcated, thus perfectly indicating the ends of the groups of longitudinal muscles. In this region, i.e., before the beginning of the external segmentation, there is a palisade-like structure which reaches almost 1 mm in length. Following this, there is a more or less marked dark brown zone where the external segmentation is already visible. In this part of the body surface, there are well developed, orbicularly arranged papillae, whose ends show limited thickenings under the form of small plates well visible on histological sections under 100 x diameters. These thickenings are histological for the more marked colour on this part of the body. Only here can be seen a slight longitudinal striation of the body which fails to appear all over the remaining surface of the trunk.

Near the anterior scutum, the papillae are more numerous and developed. They are provided with more scutellar thickenings which, however, are thiner and a little smaller than those of the papillae on the posterior region.

eNar the middle part of the trunk, nearly for one half of its total length, the papillae are seldom found and do not show scutellar thickenings, being formed by expansions of the subcuticular layer.

The longitudinal muscular bundles are very marked and of a brownish white colour with a metalic reflex. They follow the entire length of the trunk and show anastomosis with one another anywhere and without any regularity. All of them show about the same caliber on their entire extent. There are 48 of these bundles in the middle region of the body but only 42 at the level of the lower insertion of the retractor muscle, which is found at about 2 mm from the limit of the scutum.

The only retractor muscle (fig. 5) after fixation in 70 per cent alcohol, has an homogeneous, whitish colour. Upwards, after passing between the two nephridia, it is inserted in only one longitudinal muscular bundle, very near the anterior scutum, at the level of the beginning of the introvert. On its lower portion it is much broadened, taking the shape of a triangle whose base is smaller than the sides.

There, the insertion is all at the same level, on an area which includes transversally 22 longitudinal muscular bundles. The retractor muscular has no relationship with any transversal muscles at the trunk level.

The mesentery is very thin and triangular in shape. It separates the general cavity of the body passing below the initial part of the retractor muscle and of a part of the nervous cord. It lays parallel to the anterior scutum at about 3 mm from it. The oesophagus, the rectum and the anterior portion of the retractor muscle run through it.

The oesophagus is very thin and relatively long. It runs under the anterior portion of the retractor muscle, perforates in an oblique direction the mesentery and reaches the intestines. These form 16 circumvolutions of which one half is descendent and the other half is ascendent. The rectum is proportionally long and dilated. In connection with the digestive tract there are no formations related to coeci nor any appendages of a glandular character.

There are two roundish nephridia, about 1 mm in diameter. They are provided with a relatively ample pavillion turned to the anal face. They have an elongated, cylindrical caecum, measuring about 9 mm and becoming gradually narrower until it finishes in a blunt end. In the fixed animal, their colour is the same as that of the retractor muscle. They open, through two very small pores, on the face where the introvert is inserted, below the level of the mesentery.

Locality — Trindade Island, Brazil.

Lat. S. 20° 30.5'.

Long. W. 29° 17.25'.

Date — May 24 1950.

Number — 2 737, Catalogue of the Hydrobiological Station, Instituto Oswaldo Cruz, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F.

Collector — Dr. Lejeune P. H. de Oliveira.

Collected 50 meters below the sea surface, 1 600 meters away from the coast of Trindade Island, with a large triangular drag, of W. Bernard's model.

Differential diagnosis — Among the species of *Aspidosiphon* possessing longitudinal muscle bundles only *A. gigas, A. speciosus, A. cumingi, A. klunzingeri* and *A. pachydermatus,* besides *A. brasiliensis,* have just one retractor muscle.

Our species differs from *A. gigas because* its introvert is provided with hooks, its size is much smaller, besides other characteristics. *A. brasiliensis* is easily separated from *A. cumigi, A. klunzingeri* and *A. pachydermatus,* principally by the number of longitudinal muscular bundles.

A. speciosus is the species to which *A. brasiliensis* is more nearly related. Both species, however, can be separated from one another by the following characteristics :

a) the size of *A. brasiliensis* is less than one half of that of *A. speciosus;*

b) up to now, the shape of the hooks on the introvert of *A. brasiliensis* is absolutely typical;

c) the direction of the anterior scutum of *A. brasiliensis* is perpendicular to that of the axis of the trunk, while in *A. speciosus* it is entirely oblique;

d) the number of furrows on the anterior scutum of *A. brasiliensis* is one half of that on the anterior scutum of *A. speciosus;*

e) the number of furrows on the posterior scutum of *A. brasiliensis* is far larger and the furrow are more marked and visible than in *A. speciosus;*

f) the anastomosis of the longitudinal muscular bundles in *A. brasiliensis* are irregularly distributed, which is not the case in *A speciosus;*

g) in *A. brasiliensis* there is not a rectal diverticulum as found in *A. speciosus;*

h) the retractor muscle in *A. brasiliensis* has only one anterior root; instad, in *A. speciosus* it has two roots.

Aspidosiphon trinidensis n.sp.
(Figs. 6 to 10)

Only one well preserved specimen was obtained. Its dissection could be satisfactorily performed. All details having any systematical importance in its internal organization have been made out. However, the introvert being invaginated in this specimen, it has been impossible to study it thoroughly.

The trunk is cylindrical and elongated, in its extremities almost parallel scuta being found.

The axis is 24 mm in length and its larger breath is 5 mm. Near the scuta it is slightly narrower. Its diameters are 3.5 mm at the level of the anterior and 4 mm at the level of the posterior scutum. Its walls show an external segmentation due to the numerous transversal furrows placed near one another. In the prominent parts there are well visible, roundish and fairly well developped papillae which are larger and in larger numbers near the scuta. These papillae gradually become smaller and less numerous in the neighbourhood of the middle part of the trunk. They are brownish white, but near the last sixth of each extremity they dieplay a colour which is very near to number 176 of Seguy's Code.

Under the microscope (100 to 450 diameters) the papillae appear as formed of a very delicate, irregular chagriné, pores being found in the intervals of the small plates, each one corresponding probably to the opening of one hypodermic gland.

The anterior scutum (figs. 6 and 7) has a dark brown, roundish almost circular basis, whose greater diameter reaches 4 mm. Its middle part has the form of an excentrical, irregular prominence, slightly displaced in the direction of the base of the introvert. It occupies the two thirds of its total surface. It does not show longitudinal furrows,

not even vestigial ones, but its surface is markedly verrucous, a characteristis seldom seen in species of the genus *Aspidosiphon.* In these verrucous formations many small, light brown papillae are found, limited by regular, light pink areolae. In the upper part of this scutum, which is darú brown, there are also similar formations, with hyaline papillae with shining reflexes. The pink colour is due to the very large number of polythalamic Foraminifera there found.

The posterior scutum (fig. 8) is dark brown liúe the anterior one. Its shape is circular, its diameter being 4 mm. The center is well marked, roundish, its surface showing a rough chagriné. Its diameter is 2.5 mm; it being placed at a lower level than its borders, where there are regularly arranged plates. The 18 main furrows which limit the plates reach the center of the scutum. The plates are triangular, with a truncated apex and the basis directed outwards. They are, on an average, 0.5 mm at the basis, 0.2 at the truncated apex and 1.5 mm high. These plates are provided with little marked, transversal furrows, placed near and paralel to their bases. The radial furrows are almost regularly distributed, but some of them are more marked than the others. Very few of these furrows clearly reach the depressed center, and, when they do, they are always among the less marked ones.

In some of the plates, little marked longitudinal furrows may be seen on the external borders, not even reaching one third of their height. There are also, in a few of them, similar furrows which originate in the truncated apex and finish a little beyond one half of the height of the plates.

The longitudinal muscular bundles are clearly visible, have a more or less constant breadth, being, however, thicker near the anastomoses which are irregularly distributed in the different regions of the trunk. In the middle part of the trunk, we succeeded in counting 23 conspicuous,, brownish white bundles with little marked metallic reflex.

The only retractor muscle (fig. 9) is relatively thin, with a colour similar to that of the longitudinal muscular bundles, but opaque. Anteriorly, is is attached to the basis of the introvert, over a relatively large surface, 1.5 mm broad. Posteriorly, it is bifurcated at the level of its distal third attaches itself at a distance of about 2 mm from the limits of the trunk wall. The two branches are identical, attaching themselves to a surface which includes, for each of them, five longitudinal muscle bundles.

The mesentery is small and relatively strong, crossing in an oblique direction the body cavity.

The introvert is entirely retracted. The opening through which it should evaginate (fig. 9) is found in a slit in the inferior surface of the body. It is ovalar in shape, with its greater diameter vertically placed. This organ is well shorted than the trunk. On a longitudinal section, a thin cuticle may be seen uniformly covered with large numbers of superficially inserted hooks. There are much more than one thousand of such hooks which are all placed very near one another. They measure 38 to 65 micra in length and 21 to 32 micra in breadth.

In our specimen, we could not make out the presence of tentacles on the distal end of the introvert.

The oesophagus (fig. 9), which measures about 0.5 mm in its initial portion, is surrounded by an uniform glandular sheath in whose basis the retractor muscle is attached. The remaining portion of the oesophagus, which coresponds to about three fifths of its total length, is very thin and in it one can distinguish a portion which follows the border of the retractor muscle and another portion which becomes free before it reaches the intestines.

The intestines (fig. 9) are normally arranged in a spiral way. They are broader than the oesophagus and partly formed by ten ascendent and ten descendent folds kept in place by the strong columellar muscle whose lower end attaches itself on the middle part of the distal scutum. Also, one part of the intestines is narrow, straight and longitudinally arranged, being followed by a short, helicoidal rectum whose walls display small glands and a small, relatively thick ligament which, together with the mesentery, fastens the body walls.

The upper tendon o fthe columellar muscle is thin, borders the straight portion of the terminal part of the intestines and finishes by attaching itself on the body walls, facing the rectum, before the anus.

There are two cylindrical nephridiae whose diameter gradually narrows towards their blunt end. Therefore, there is no shap morphological limit between the nephridiae and their caeci. These ones are fastened to the body walls through thin and loose mesenteries. On each side od the median line, on the ventral surface, the nephridiae open through very small pores, below the level of the anus. The nephridiae white with a light brownish shade, like the remaining organs contained in the trunk.

Locality — Praia dos Portuguêses, Ilha da Trindade, Brasil.

Date — May 22. 1950.

Number — 2 672, Cataloque of the Hydrobiological Station, Instituto Oswaldo Cruz, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F.

Collector — Dr. Lejeune P. H. de Oliveira.

Collected with a Kolkwitz drag, 8 meters below the sea surface, on coral bottom, at about 200 meters from the shore.

Differential diagnosis — This new species belongs in the Klunzingeri-*pachydermatus* group, but differs from the former principally by the smaller number of longitudinal muscle bundles on the body walls. It is separated from the latter species, with which it is more near related, because it does not have furrows, but only conspicuous verrucous formations, on the anterior scutum. Besides this last characteristic, the shape, size and number of the hooks found on the introvert are different, there are a smaller number os intestinal folds, the rectal glands have a different shape, the shape and arrangement of the nephridial caeci are different, etc.

LITTERATURE

GEROULD, J. H.,

1913 The Sipunculids of the eastern coast of North America. Proc. U. S. Nat. Mus., XLIV, pp. 373-437, pl. 58-62 + 16 text-figs.

HÉRUBEL, M. A.,

1908 Recherches sur les Sipunculides. Mém. Soc. Zool. France, XX (1907), pp. 107-418, pl. V-X + 107 figs.

IKEDA, I.,

1904 The Gephyrea of Japan. Jrl. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, XX : 4, pp. 1-87. pl. I-IV.

SELENKA, E., DE MAN, J. G. & BÜLLOW, C.,

1883 Die Sipunculiden. Wiesbaden.

SELENKA, E.,

1885 Report on the Gephyrean worms. Rep. Sci. Res. Expl. Voy. H. M. S. "Challenger", XIII, pp. 1-24, pl. I-IV.

WESENBERG-LUND, VLISE,

1937 Gephyrea. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, XIII : 36, pp. 1-23, 10 figs.

Môscas dos gêneros Hexachaeta e Blepharoneura (Diptera — Trypetidae)

por

A. da Costa Lima e **I. da Costa Leite**

(Com 53 figuras)

Em artigo sôbre Tripetidas do gênero *Hexachaeta,* Costa Lima caracterizou as espécies até então estudadas e descreveu três novas.

Baseando-nos nesse estudo e em material posteriormente recebido, podemos agora apresentar a chave que damos linhas abaixo, tratando, em seguida, das espécies nela incluídas.

1 — Metade distal das asas hialina, atravessada por estreita faixa escura, em arco de concavidade posterior, isolada das partes escuras restantes; o ramo anterior sôbre a costa e terminando na R_{4+5} e o posterior transversal cobrindo a *m* e terminando na borda posterior 2

1' — Áreas escuras da asa abrangendo, pelo menos, o têrço central; na parte distal desta vêem-se duas faixas estreitas, que se unem em ângulo na costa, confluindo com a parte escura central e limitando duas áreas hialinas triangulares com base na margem da asa 3

2(1) — Célula discal *(mc* ou *1º* M_2*)* inteiramente escura na parte proximal ..... **amabilis**

2 — Célula discal com mancha hialina na parte proximal .... **amabilis obscura**

3(1') — Duas áreas hialinas triangulares imediatamente além de R_1. 4

3' — Uma área hialina triangular imediatamente além de R_1; ocelares rudimentares, piliformes; *Cu* nua; distância de *r—m* a *m* mais de duas vêzes o comprimento de *r—m,* ou *r—m* perto do meio da célula discal; oviscapto terminando em ponta bífida 8

4(3') — Ocelares fortes; *Cu* cerdosa; distância entre *r—m* e *m,* no máximo, duas vêzes o comprimento de *r—m,* ou *r—m,* além do meio da célula discal 5

4' — Ocelares rudimentares, piliformes; *Cu* nua; distância entre *r—m* e *m* mais de duas vêzes o comprimento de *r—m;* oviscapto terminando em ponta bífida ..... **homalura**

5(4) — Ovipositor, no máximo, com a metade do comprimento do abdômen 6

5' — Ovopositor mais longo que a metade do comprimento do abdômen; oviscapto terminando em ponta simples 7

5' — Ovipositor mais longo que a metade do comprimento do abdômen; oviscapto (em *barbiellini)* de lados subparalelos até perto do ápice e aí bruscamente se estreitando em ponta; espermatecas com a parte distal esférica diferenciada da proximal, que apresenta a parte em relação com aquela um pouco mais calibrosa ..... **eximia** e **barbiellinii**

6' — Ovipositor "aparentemente com menos de um sexto do comprimento do abdômen" (SMART) ..... **dinia**

7(5') — Ovipositor um pouco mais estreito na base que perto do meio, onde é mais largo; garras da genitália afinando-se para o ápice, que é truncado, e com dentículo voltado para baixo; oviscapto longo e fino, gradualmente estreitando-se até a ponta; espermatecas piriformes ..... **aegiphilae**

7' — Ovipositor mais ou menos com a mesma largura da base até o meio, estreitando-se depois até o ápice em tronco de cone; oviscapto relativamente largo, de lados subparelelos até perto do ápice e aí bruscamente se estreitando em ponta triangular ..... **enderleini**

8(3) — Espécie grande; comprimento da asa 9.5 mm.; a ponta da garra da genitália prolongada consideràvelmente além da ponta do respectivo espículo e ligeiramente curvada para cima (figs. 8 e 30) ..... **major**

8' — Espécies menores; a ponta da garra da genitália prolongada além do respectivo espículo numa distância igual, pouco maior ou menor que o comprimento dêsse espículo 9

9(8') — Escutelo, exceto estreita área escura transversa basal, de côr amarela clara, idêntica à das faixas laterais entre o mesonoto e as pleuras; metapleuras de côr castanha clara, metanoto e postescutelo de côr castanha escura (tonalidade mais clara ao longo da linha mediana); ovipositor e urotergitos (tanto no macho como na fêmea) enegrecidos; de côr clara o urotergito basal em sua maior extensão e estreitas faixas ao lango da margem posterior po primeiro ao quarto (penúltimo) urotergitos; ponta da garra da genitália prolongando-se pouco além da ponta do espículo e um tanto curvada para cima (figs. 9 e 31) ..... **Bondari**

9' — Escutelo com a parte mais clara não tão extensa quanto na espécie anterior e não tão clara quanto as faixas laterais; urotergitos, na fêmea, com as partes claras mais extensas que as escuras ou, no caso contrário, pelo menos com o postescutelo e as metapleuras enegrecidos 10

10(9') — Urotergitos: na fêmea, além do ovipositor, sòmente o último e penúltimo urotergitos total ou parcialmente enegrecidos (às vêzes o antepenúltimo no meio); nos machos, o último urotergito inteiramente enegrecido, o penúltimo em grande parte e o antepenúltimo em duas máculas centrais; garra da geni-

tália de aspecto característico, com a horda superior, na parte distal, elevando-se em crista mais ou menos saliente antes da parte declive final, que termina em ponta curvada para cima (figs. 11 e 13) ..... **cronia** e subsp. **Spitzi**

10' — Urotergitos, tanto no macho como na fêmea, com áreas negras mais extensas; garras da genitália com outros aspectos 11

11(10') — Célula discal com mácula hialina relativamente grande, triangular ou quadrangular; metanoto de côr castanha, contrastando com a côr negra do postescutelo e das metapleuras; garras da genitália do macho consideràvelmente mais dilatadas na parte basal que na distal e com a ponta reta; oviscapto e espermatecas como se vêem nas figs. 16, 38 e 51 ..... **socialis**

11' — Célula discal inteiramente enegrecida ou com mácula hialina vestigial ou mais ou menos desenvolvida; metanoto de côr negra idêntica à do postescutelo e das pleuras; garras da genitália não dilatadas na parte basal 12

12(11') — Mácula hialina da célula discal ausente ou vestigial; ponta da garra da genitália do macho curvada para cima (figs. 17, 39 e 52) ..... **monostigma**

12' — Mácula hialina da célula discal triangular; ponta da garra da genitália do macho não curvada para cima (figs. 47 e 50) ? **aex**

Hexachaeta amabilis (Loew)

Trypeta amabilis Loew, 1873, Monogr. Dipt. N. A. 3:219
Hexachaeta amabilis, Loew, 1873, Monogr. Dipt. N. A. 3:319, obs. 2
Acrotoxa amabilis, Osten Sack 1878, Cat. N. A., 189
Hexachaeta amabilis, Giglio-Tos, 1895, Dipt. Mexico, 4:59
Hexachaeta amabilis, Wulp, 1899, Biol. Centr. Amer. Dipt. 2 : 43, pl. 11, fig. 16
Hexachaeta amabilis, Townsend, 1893, Zoe, 4:15
Hexachaeta amabilis, Aldrich, 1915, Cat. N. A. Dipt.: 601
Hexachaeta amabilis, Hendel, 1914, Abh. Ber. Mus. Dresden, 14 : 1912, 25-26, est. 1, Fig. 19
Hexachaeta amabilis, Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Bras. Sci., 7: 236
Hexacheta amabilis, Hering, 1942, Beitr. Fauna Perus, *1* Trypet. : 135
Hexachaeta amabilis, Martin Aczel, 1949, Acta Zoo. Lill., 7 : 193

Habitat — Mexico Costa Rica; 5 machos do Peru, examinados por Hendel.

As diferenças apresentadas por Hendel entre *amabilis* e a subespécie que descreveu com o nome de — *amabilis obscura* são as referidas em nossa chave.

Como pareceu a Costa Lima, somos também forçados a imaginar na distinção dos dois insetos pela presença ou ausência de cerdas na cubital, nua em *obscura* e cerdosa em *amabilis,* a julgar-se pelo que se lê na descrição original de Loew, segundo a qual a nervação e posição das cerdas da asa são exatamente as mesmas em *amabilis* como em *eximia,* espécie esta que tem, segundo Loew, a cubital (5º nervura de Loew) cerdosa na primeira secção e no comêço da segunda.

Todavia, é possível que em *amabilis* essa nervura seja também nua como em *obscura* e, neste caso, só pelo estudo da genitália é que se poderá chegar à verificação de ser *obscura* talvez uma simples variedade de *amabilis*.

Hendel (1914) no seu "Katalog" apenas cita *H. oculata* n. var., referindo-a a esta espécie, sem a descrever e sem dar a procedência.

Hexachaeta amabilis obscura Hendel

(Figs. 1 e 23)

Hexachaeta amabilis var *obscura* Hendel, 1912, Abh. Ber. Mus. Dresden, 14 : 25, est. 1, fig. 18
Hexachaeta abscura, Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Bras. Sci., 7 : 237, est. 2 fig. 8
Hexachaeta obscura, Aczel, 1949, Acta Zool. 7 : 194

Habitat: — Peru; Paraguai; Brasil.

Reexaminamos os dois exemplares machos desta (?) subspécie referidos por Costa Lima (1935)

Hexachaeta homalura Hendel

(Figs. 2 e 24)

Hexachaeta homalura Hendel, 1914, Abh. Ber. Dresden, 14 (1912 : 25
Hexachaeta homalura, Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Br. Sci., 7:245, est. 1, fig. 2; est. 5, fig. 13
Hexachaeta homalura, Hering, 1942, Beitr. Fauna 1 Tryp. : 135
Hexachaeta homalura, Aszél, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 194

Habitat: — Brasil; Paraguai; Peru; Meshagua, Rio Urubamba.

Além do exemplar n.º 2 228 referido no trabalho de Costa Lima (1935), examinamos agora um macho apanhado em Curitiba (Paraná, 10.IX.1936, Claretiano col.), seguramente da mesma espécie, cuja terminália pode ser apreciada nas figuras 2 e 24.

As asas são perfeitamente semelhantes às da fêmea (fig. 2 do trabalho de Costa Lima), inclusive quanto ao tamanho da 2º faixa hialina costal (distal), que também se prolonga até M_{1-2} (nervura anterior da célula discal ou $1^a M_2$), enquanto que a 1.ª faixa não excede a nervura R_{4+5}.

Esta espécie tem, como *H. amabilis* e tôdas as do grupo *socialis*, ocelares rudimentares, quase invisíveis, aproximadamente tão longas quanto a distância entre os centros de dois ocelos. Apresenta, também, como caracteres que a aproximam das do grupo *socialis*, a distância entre *r*—*m* e *m* maior que o dôbro do comprimento de *r*—*m* e ponta do oviscapto bífida.

Hexachaeta eximia (Wiedemann)

Trypeta eximia Wiedemann, 1830, Aussereur. Zweifl. Ins., 2: 477
Tephritis fasciventris Macquart, 1850, Dipt. Exot. Suppl., 14: 291 (264), t, 27, f. 3
Trypeta eximia, Loew, 1873, Monogr. Dipt. N. A., 3 : 216
Hexachaeta eximia, Loew, 1873, Monogr. Dipt. N. A., 3 : 219, Obs. 2
Hexachaeta eximia, Osten Sacken, 1818, Cat. Dipt. N. A. : 188
Hexachaeta eximia, Wulp, 1899, Biol. Centr. Amer. Dipt., 2:403, est. 11, f. 15
Hexachaeta eximia, Hendel, 1914, Abh. Ber. Mus. Dresden 14 (1912) : 25, est. 1, fig. 17
Hexachaeta eximia, Aldrich, 1915, Cat. N. A. Dipt. : 601
Hexachaeta eximia, Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Bras. Sci., 7 : 238
Hexachaeta eximia, Hering, 1942, Beitr. Fauna Perus 1 Trypet. : 135
Hexachaeta eximia, Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 193

Habitat: — Surinam; Brasil; México; Costa Rica; Peru; Bolívia.

Hexachaeta barbiellinii Costa Lima

(Figs. 3-7, 25-29, 48 e 49)

Hexachaeta barbiellinii Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Bras. Sci., 7 : 244, est. 3, figs. 9, 10; est. 4, figs. 3 — 6
Hexachaeta barbiellinii, Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 193

Habitat: — Brasil: Minas Gerais, Estado do Rio, Distrito Federal, Bahia.

Examinamos agora 7 exemplares desta espécie: 3 apanhados em Itatiaia (E. do Rio) por J.F. Zikàn (1 macho e 2 fêmeas. n.º 4 652, da coleção do I. Oswaldo Cruz); 1 macho de Viçosa, Minas Gerais, (n.º 3 894 da mesma coleção); 1 fêmea do Rio de Janeiro (Gávea, 20.XI.1944, n.º 9 838 da E.N. de Agronomia); 2 exemplares (1 macho e 1 fêmea) de Cruz das Almas (Bahia) XII. 1948, apanhados por Jonas Machado de Castro, n.º 10 202 da mesma coleção, e mais 3 da Bahia (2 machos e uma fêmea), oferecidos por G. Bondar (n.º 5 350 da coleção do I.O. Cruz).

Ao descrever a espécie, Costa Lima, considerando-a próxima de *eximia,* declarou que desta se distingue por apresentar postescutelo (*subscutellum*) e metanoto (*postnotum* ou *postscutellum*) de côr testácea amarelada, isto é, idêntica à do resto do corpo, e o abdômen quase sem faixas transversais pardo-escuras, sendo mais distinta a do 4.º ou penúltimo tergito.

Nos exemplares agora examinados as faixas do abdômen se apresentam perfeitamente distintas e mais ou menos de acôrdo com as descrições de *eximia*: nos machos, nos 2.º, 3.º e 4.º urotergitos, naqueles interrompidas no meio. Demais, o mesonoto é de côr castanha um pouco mais escura que o resto do corpo. Coincidindo o desenho das asas com a figura de *eximia,* segundo Hendel, é de se suspeitar que *barbiellinii*

seja a *H. eximia* descrita por Wiedemann. Todavia, enquanto não se examinar devidamente o material típico de Wiedemann, guardado no Museu de Berlim, para se ver o aspecto do ovipositor da fêmea holótipo, não podemos estabelecer a identidade das duas môscas.

Incluímos na colocação do Instituto Oswaldo Cruz 24 môscas (8 machos e 16 fêmeas, n.º 4 653, do Itatiaia, E. do Rio, 700 mts. de altura), tôdas obtidas pelo Sr. Walter Zikàn de "frutinha de papagaio" ou "pau de Jamaco", as quais só se diferenciam dos demais exemplares de *H. barbiellinii* na conformação do ovipositor das fêmeas. Em *barbiellinii* o ovipositor é, como já foi assinalado e como também foi descrito para *eximia,* em tronco de cone, distintamente pigmentado; segundo Loew:

> "conical, not flattened at all, perceptibly longer than the last two segments taken together, but shorter than the last three".

Nas 16 fêmeas de Itatiaia o ovipositor é também pouco mais longo que os dois últimos segmentos reunidos e mais curto que os 3 últimos; apresenta-se, porém, inteiramente achatado e pouco esclerosado. Sendo êste o único caráter algo diferente do que se vê nos demais exemplares de *barbiellinii,* consideramos os espécimens de Itatiaia apenas uma subespécie de *barbiellinii — H. barbiellinii itatiaiensis.* (Figs. 6, 7, 28, 29, 48 e 49)

Hexachaeta dinia (Walker)

Trypeta dinia Walker, 1849, List. Dipt.: 1040 (no grupo XXV. *Euleia* Walk. Ent. Mag. III. 81)

Hexachaeta dinia, Loew, 1873, Mon. N. A. Dip., 3 : 336

? *Hexachaeta dinia,* Hendel, 1914, Abh. Ber. Mus Dresden, 14 (1912) : 23

Hexachaeta dinia, Bates, 1933, Bull. Brookl. Ent. Soc., 28 : 162

Hexachaeta dinia, Costa Lima, 1935, Ann. Acad. Bra. Sci., 7 : 244

Hexachaeta ? dinia, Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 313

Habitat: — Jamaica.

Trata-se seguramente de uma *Hexachaeta.*

A julgar pelo que se lê na descrição original, aliás confirmado na informação prestada a Costa Lima por Smart, deve-se admitir como diferença capital entre esta espécie e as demais o comprimento excessivamente curto do ovipositor, cêrca de um sexto do comprimento do abdômen.

Em *dinia,* segundo Walker, a 2.ª área hialina costal se prolonga mais para dentro que a 1.ª (proximal), caráter êste também observado em *homalura,* e a distância entre *r—m* e *m* um tanto maior que o comprimento de *m* (em *homalura* pràticamente igual).

Hexachaeta aegiphilae Costa Lima

Hexachaeta eximia, Lutz e C. Lima, 1918, (n. Wiedemann), Mem. Ins. Osw. Cruz, 10 : 9, fig. 21
Hexachaeta aegiphilae Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Br. Sci., 7: 241, Est. II, figs. 6, 7
Hexachaeta aegiphilae, Aczel, 1949, Acta Zool., 7 : 193

Habitat: — Brasil: Distrito Federal, Estado do Rio.

Ao estudarem, em 1918, algumas das nossas môscas de frutas, Lutz e Costa Lima determinaram como sendo de *H. eximia* vários exemplares apanhados no Rio de Janeiro.

Em 1953, Costa Lima, de posse de maior número de exemplares, pôde, notando discordâncias entre os caracteres nêles observados e as indicações colhidas principalmente nos trabalhos de Loew, de Wulp e de Hendel, relativas à espécies de Wiedemann, descrita de exemplares do Surinam e do Brasil, e supondo que o tipo de *eximia* se achasse no Museu de Viena, enviou a Zerny exemplares de ambos os sexos da espécie para comparação.

Como se pode ler no trabalho de Costa Lima, êsses exemplares, entregues a Enderlein e por êle comparados com o tipo de *eximia,* então ainda conservado no Museu de Berlim, foram considerados de espécie diferente.

Nestas condições, bem que *H. aegiphilae* seja realmente muito próxima de *eximia,* não podemos, com segurança, ir além da conclusão a que chegou Costa Lima.

Hexachaeta enderleini Costa Lima

Hexachaeta enderleini Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Br. Sci., 7:241, est. III, fig. 11, est. 5
Hexachaeta enderleini, Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 193

Habitat: — Brasil: São Paulo.

Nada temos a dizer respeito a esta espécie, além do que se encontra no trabalho de Costa Lima.

Hexachaeta major (Macquart)

(Figs. 8 e 30)

Tephritis major Macquart, 1847, Dipt. exot. 2 Suppl. : 93, est. 6, fig. 6
? *Hexachaeta socialis,* Costa Lima, 1935, Ann. Acad. Bras. Sci., 7 : 249 (? boa espécie) est. I, fig. 1

Habitat: — Brasil.

Costa Lima (1935) refere um macho (n.º 737 da coleção do Laboratório de Paratitologia da Faculdade de Medicina de São Paulo e respectivas lâminas), cujas asas têm cêrca de 9.5 mm de comprimento, com os caracteres gerais de *socialis.*

Não possuindo, na ocasião, um verdadeiro macho de *socialis* e embora suspeitando tratar-se de um macho de *major*, considerou-o, provisòriamente como daquela espécie.

Temos agora, além dos exemplares de *socialis* anteriormente referidos (n.os 1 992 e 2 192), dois casais de *H. socialis*, apanhados na mesma ocasião (IX.1935) em Poços de Caldas, Minas Gerais, pelo Dr. C.A. Campos Seabra. Êstes exemplares têm os n.os 2 285, macho e fêmea (lâminas 2 619, 2 620,2 621 e 2 622) e 2 286 (lâminas 2 623, 2 624, 4 793 e 4 794).

Pudemos assim verificar que a genitália do macho do exemplar 737 (*major*) difere da do macho de *socialis*, principalmente quanto ao aspecto da parte distal das garras (figs. citadas).

Hexachaeta Bondari n. sp.

(Figs. 9, 10, 31, 32, e 46)

Habitat: — Brasil: Estado da Bahia.

Mais próxima de *socialis* que da espécie seguinte (*cronia*). Das demais espécies de *Hexachaeta* distingue-se por ter o escutelo pardo-escuro, exceto estreita área basal, imediatamente atrás do mesoscutelo, que é de côr lútea igual à das linhas amarelas laterais que separam o noto das pleuras. A côr castanha do metanoto confunde-se com a do postescutelo e é idêntica à dos fêmures posteriores e médios, que são algo enfuscados. Em *socialis*, o metanoto é de côr pardo-ferruginosa e o postescutelo negro. Em *Bondari* os 4 últimos tergitos como o ovipositor são quase completamente enegrecidos; mesmo o basal, que é claro, apresenta 2 pequenas máculas escuras de cada lado da linha média: o 2.º, 3.º e, às vêzes, o 4.º, no meio, apresentam ao longo da margem posterior estreita faixa amarelada. As três espermatecas, como em *socialis*, apresentam a parte proximal perfeitamente diferenciada do corpo, por ser bruscamente estreitada. O aspecto do oviscapto em ambas as espécies é pràticamente idêntico. Quanto aos machos, além da maior extensão das partes negras dos tergitos já referida para as fêmeas, distinguem-se pelo aspecto das garras da genitália: em *major* e *socialis* a ponta da garra é reta e excede a ponta do espículo inferior da mesma, pelo menos, numa distância igual ao comprimento do espículo, e a peça esclerosada intra-abdominal, em raqueta, é perfeitamente apreciável; em *Bondari*, como na espécie seguinte, não se vê essa peça e a ponta da garra é ligeiramente curvada para cima, excedendo a ponta do espículo numa distância inferior ao seu comprimento. Nesta espécie as meso e esternopleuras são também mais escuras que os demais pleuritos. Nos demais caracteres (quetotaxia, etc.), a espécie mal se distingue de *socialis*.

Comprimento: Fêmea — do corpo ou da asa, 7 mm: macho — do corpo ou da asa, 6 mm.

Material típico: Exemplares da coleção do Instituto Oswaldo Cruz n.º 2 320, (fêmea, preparação n.º 2 716); n.º 3 065 (três fêmeas, pre-

parações n.º 3 790, 3 791 e 4 781); n.º 3 069 fêmea, preparação 2 612); n.º 3 507 (1 macho e 13 fêmeas, preparações n.º 3 792, 3 793, 3 794, e 4 782). Todos os exemplares da Bahia, Brasil, obtidos por Gregorio Bondar, a quem dedicamos a espécie, de frutos de "Jequitiá de leite" (*Sorocea* sp.) e de "amora preta" (*Helicostylis poeppigina*).

Hexachaeta cronia Walker

(Figs. 11-14, 33-36)

Trypeta cronia Walker, 1849, List. Dipt., : 1038 (no grupo XXV *Euleia*, Walk. Ent. Mag. III. 81)
? *Hexachaeta cronia*, Hendel, 1914, Abh. Ber. Mus. Dresden 14 : 23
Hexachaeta cronia, Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Bras. Sci., 7 : 249
Hexachaeta ? *cronia*, Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 314

Habitat: — Brasil.

Outra espécie seguramente do gênero *Hexachaeta*.

Costa Lima, em seu trabalho (1935), considerou pertencente a esta espécie um exemplar apanhado por Spitz no alto da Serra (São Paulo), da coleção do Museu Paulista.

Depois daquela publicação, Costa Lima recebeu da Bahia, enviada pelo Dr. G. Bondar, uma série de exemplares por êle obtidos de "amora preta" (*Helicostylis poeppigina*) e de frutos de "Jequitiá de leite" (*Sorocea* sp.), que correspondem à descrição de Walker para *cronia* e às observações de Smart, do British Museum, a ela relativas e incluídas naquele trabalho.

Trata-se de uma môsca relativamente grande (os exemplares maiores são quase tão grandes quanto os de *major*), porém de côr geral testácea; apenas são de côr pardo-escura ou algo enegrecida o ovipositor e as partes escuras dos urotergitos (o último, o penúltimo e, por vêzes, o antepenúltimo). As espermatecas são piriformes, não se notando distinção entre a parte proximal em relação com o canal e a distal ou corpo, como também se verifica em *H. aegiphilae*. O aspecto das garras da genitália é característico (Figs. 11 e 31) e semelhante ao que se vê nos machos de outra môsca (Figs. 13 e 35) com os mesmos caracteres gerais, cujos exemplares foram apanhados em Manguinhos (Rio de Janeiro, XI e XII, 1938), respectivamente pelos Srs. Prof. Hugo de Souza Lopes (n.º 5 537, 8 machos e 7 fêmeas) e Charles Hathaway (n.º 5 538, 6 machos e 5 fêmeas). Êstes exemplares, além de menores, apresentam diferenças no aspecto das espermatecas das fêmeas. Daí os considerarmos cótipos de uma subespécie de *cronia* que denominamos *Spitzi*, acreditando que sejam idênticos ao espécimen apanhado por Spitz. Não pudemos,, todavia, fazer a verificação porque, segundo informações recebidas de São Paulo, êsse exemplar foi enviado para estudo ao Dr. Aczel em Tucumán.

Hexachaeta socialis (Wiedemann)

(Figs. 15, 16, 37, 38 e 51)

Trypeta socialis Wiedemann, 1830, Auss, Zweifl. Ins. 1 : 491
Hexachaeta socialis, Loew, 1873, Smiths. Miss. Coll. 256 (Mon. Dip. N. Amer., III) : 219, obs. 2
? *Hexachaeta socialis*, Giglio-Toss, 1895, Mem. R. Sci. Torino (2) 45 : 59
? *Hexachaeta socialis*, Wulp, 1899, Biol. Cent. Amer. Dip., 2 : 403, est. XI, fig. 17
Hexachaeta socialis, Hendel, 1914, Abh. Ber Mus. Dresden, 14 (1912) : 24, est. 1, fig. 15
Hexachaeta socialis, Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Br. Sci., 7 : 247, est. 2 fig. 5; est. 4 fig. 7
Hexachaeta socialis, Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 194 (em parte)

Habitat: — Brasil; México.

Além das três fêmeas de *socalis* referidas por Costa Lima (1935) e apanhadas em São Paulo, 2 por Barbiellini e uma por R. Fischer n.º 1 992 (lâminas 2 497 e 2 498), 2 192 (lâminas 3 350 e 3 351), da coleção do Instituto Oswaldo Cruz, examinamos agora dois casais da mesma espécie n.º 2 285 (lâminas 2 619, 2 620, 2 621 e 2 622) e 2 286 (lâminas 2 623, 2 624, 4 793 e 4 794) de Poços de Caldas (Minas Gerais), IX.1935 e uma fêmea do Alto da Boa Vista (Tijuca), Rio de Janeiro, 5.III.1950, n.º 5 536 (lâmina 4 780), todos apanhados pelo Dr. C.A. Campos Seabra.

Em todos êles o metanoto é de côr castanha, contrastando com a côr negra do postescutelo e das pleuras. São bem característicos os aspectos da ponta das garras da genitália dos machos e da ponta do oviscapto das fêmeas.

Conforme disse Costa Lima, os exemplares do México estudados por Wulp, a julgar pela figura que êste apresentou, talvez pertençam a outra espécie.

Hexachaeta monostigma Hendel

(Figs. 17, 19, 20, 39, 41, 43, 45, e 52)

Hexachaeta monostigma, Hendel, 1914, Abh. Ber. Mus Dresden, 14 (1912) : 24, est. 1, fig. 16
Hexachaeta monostigma, Costa Lima, 1935, Ann. Ac. Br. Sci., 7 : 245. est. 1, fig. 4
? *Hexachaeta nigripes* Hering, 1938, Deuts. Ent. : 414
Hexachaeta monostigma, Hering, 1942, Beitr. Fauna Perus. 1 Trypet : 135
Hexachaeta monostigma, Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 194

Habitat: — Peru: Meshagua, Rio Urubamba; Bolívia: Maipari, São Carlos; Brasil: Blumenau (Sta. Catarina).

Atualmente, além do macho 1 993 referido por Costa Lima (lâminas 2 344 e 2 618), há na coleção do Instituto Oswaldo Cruz, com

caracteres de *monostigma,* mais dois machos, n.º 5 534 (lâminas 4 778 e 4 779) e 5 535 (lâminas 4 790 e 4 791), apanhados na mesma ocasião (5.III.1950) por C.A. Campos Seabra na Tijuca.

Nestes exemplares a côr negra é bem evidente, tanto nas regiões pleurais e abdominal, como nas pernas, que têm os fêmures, principalmente os posteriores e tíbias correspondentes, enegrecidos. Aliás, exatamente o mesmo aspecto se observa em *H. nigripes* Hering, da qual temos um parátipo macho, n.º 4 769 (lâminas 4 776 e 4 777), gentilmente cedido pelo autor da espécie. A principal diferença assinalada entre *nigripes* e *monostigma* reside na ausência, em *nigripes,* de mácula hialina na célula discal. Ora, o mesmo se vê na figura de Hendel da sua *monostigma* e na asa do exemplar 5 535 da coleção do Instituto Oswaldo Cruz.

Demais, o aspecto da genitália em *nigripes* (figs. 18 e 40 preparação 4 777), principalmente quanto à forma da ponta das garras e ao feitio da peça intra-abdominal em forma de raqueta, é também semelhante ao que se vê nos demais exemplares de *monostigma,* nos quais a ponta das garras se apresenta mais ou menos curvada para cima.

Devemos ainda ponderar que os exemplares típicos de *nigripes* foram apanhados em Nova Teutônia (XII. 1937) por Fritz Plaumann e os cótipos de *monostigma,* em Blumenau, cidades muito próximas no Estado de Santa Catarina.

Ainda não tivemos o ensejo de examinar uma fêmea de *Hexachaeta* seguramente de *monostigma.* Incluímos na coleção do Instituto Oswaldo Cruz a fêmea n.º 2 691, que apresenta as pro e mesopleuras de côr castanha, quase igual à do mesoscutelo, distintamente mais clara que a do esterno, das ptero, hipo e mesopleuras, que são negras, como também o são o postescutelo e metanoto, aspecto êste até certo ponto idêntico ao que se vê em *monostigma.* As asas dêsse exemplar (fig. 45) apresentam, na célula discal, área hialina triangural relativamente grande, como em *socialis.* Todavia, o aspecto da ponta do oviscapto (figs. 20 e 43) não nos parece idêntico ao da mesma estrutra nesta espécie (comparar com as figs. 16 e 38). Daí suspeitarmos na possibilidade de se tratar de uma fêmea de *monostigma.*

Hexachaeta aex (Walker)

(Figs. 21 e 42)

Trypeta aex Walter, 1849, List., Dipt., 4 : 1037 (no grupo XXV *Euleia,* Walk. Ent. Mag. III, 81)
? *Hexachaeta aex,* Hendel 1914, Abh. Ber. Mus. Dresden 14, (1912) : 23
Hexachaeta aex, Costa Lima, 1935, Ann. Acad. Br. Sci., 7 : 245
Hexachaeta ? *aex,* Aczel, 1949, Acta Zool. Lill., 7 : 314

Habitat: — Brasil.

Outra espécie seguramente do gênero *Hexachaeta* e muito próxima de *monostigma.*

Ao tratar desta espécie, COSTA LIMA (1935), baseado na descrição original e nas informações que lhe foram prestadas por SMART, relativas ao material típico de WALKER guardado no British Museum, sugeriu a possibilidade de *monostigma* Hendel ser idêntica a *aex*.

Posteriormente, êle recebeu um macho de uma *Hexachaeta*, colhido em 25.VI.1935, pelo Eng. Agr. FERREIRA LIMA, no Rio Grande do Sul. Êste exemplar (n.º 2 284, lâminas 2 616 e 2 617, da coleção do I. Oswaldo Cruz) está de acôrdo com a descrição de WALKER para *aex*. Nas figs. 21, 42 e 50 podem ser apreciados os aspectos da asa, do abdômen e da genitália. Esta, com as pontas das garras não recurvadas para cima, portanto bem diferente de *monostigma*, não pode ser identificada com a de *socialis*, pois, nesta espécie, as pontas das garras, conquanto também não curvadas para cima, apresentam aspecto algo diferente, principalmente quanto ao espinho negro apenso a cada uma das garras, como se pode verificar comparando as figuras 21 e 15. Demais, quer parecer-nos que, em *socialis*, a parte basal das garras é bem mais dilatada que a distal, o que não se vê na genitália do exemplar 2 284. Daí suspeitarmos que êste exemplar represente a verdadeira *Hexachaeta aex* (WALKER). Faz-se necessário, todavia, o exame da genitália do material típico desta espécie guardado no British Museum.

*

O gênero *Blepharoneura* Loew, 1873, bem caracterizado por BATES (1933), compreendia 10 espécies. Dentre elas, P. *hirsuta* Bates, 1933, e *B. splendida* Giglio Tos, 1893, aliás muito próximas, pois que se distinguem das demais pelo desenho das asas, que não é do chamado tipo reticulado e sim de faixas hialinas, como em *Hexachaeta*. Foi êste aspecto que levou WULP a preferir a inclusão de *splendida* neste gênero, com o que não concordamos, parecendo-nos mais acertado mantê-la, com *hirsuta* e a espécie que descreveremos a seguir, no gênero *Blepharoneura*, a menos que se queira criar para tais espécies novo gênero exclusivamente baseado no desenho das asas.

Blepharoneura amazonensis n. sp.

(Figs. 22 e 47)

Macho: — Espécie próxima de *splendida*, dela se distinguindo pelos seguintes caracteres: Côr geral uniforme, castanha amarelada; sòmente algumas manchas negras sôbre os urotergitos além do 1.º.

Ápice do 3.º segmento antenal atingindo a altura da linha imaginária entre o têrço inferior e os dois terços superiores dos olhos; arista com cêrca do comprimento do 3.º segmento antenal; dois pares de fronto-orbitais inferiores, proclinadas; dois pares de fronto-orbitais superiores, reclinadas, mais robustas que aquelas; um par de ocelares mais robustas que as fronto-orbitais inferiores e tão grandes quanto as inferiores das fronto-orbitais superiores; pós-ocelares e outras cerdas da

mesma região invisíveis (a cabeça acha-se colada a uma tira de cartão); um par de pré-escutelares, afastadas numa distância igual a que as separa da base do scutellum; duas supralares; um par de dorso-centrais, para fora daquelas e bem para trás da linha imaginária passando pela base da asa; uma esternopleural, duas mesopleurais (pardacentas) e três pares de escutelares, negras como as outras. Cerdas ou espinhos em *R* (1.ª longitudinal), em R_{4+5} (3.ª longitudinal), em *Cu* e em M_{3+4} (ou Cu_1 M_3, postical). Genitalia como se vê na figura 22.

Como os caracteres desta espécie, em grande parte, coincidem com os de *B. hirsuta,* é possível que o macho aqui descrito corresponda à fêmea examinada por Bates. Nada, porém, se pode concluir sem o conhecimento dos caracteres do macho de *hirsuta.*

Holótipo: Um macho de São Gabriel (Rio Negro) Amazonas, 3.XI.1927. J.F. Zikàn col. (N.º 152), guardado na coleção do Instituto Oswaldo Cruz com o n.º 5 531, asa e abdômen nas preparações 4 771 e 4 772.

Blepharoneura splendida Giglio Tos

Blepharoneura splendida Giglio-Tos, 1893, Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, 8 : 10
Blepharoneura splendida Giglio-Tos, 1895, Mem. R. Ac. Sci. Torino (2) 45 : 58, pl. 1, fig. 20
Hexachaeta splendida, Wulp, 1899, Biol. Cent. Amer., Dipt. 2 : 404, est. 11, fig. 20
Hexachaeta splendida, Hendel, 1914, Abh. Ber. Mus. Dresden, *14* (1912) : 23
Hexachaeta splendida, Aczel, 1949, Acta Zool. Lillo., 7 : 195

Habitat: — México.
Não examinaremos esta espécie.

Blepharoneura hirsuta Bates

Blepharoneura hirsuta Bates, 1933, Psyche 40 : 48, figs. 1 e 2
Blepharoneura hirsuta, Aczel, 1949, Acta Zool. Lillo., 7 : 196

Habitat: — Venezuela.
Também não examinamos esta espécie.

EXPLICAÇÃO DAS ESTAMPAS

(Tôdas as fotomicrografias são de Carlos Lacerda)

ESTAMPA 1

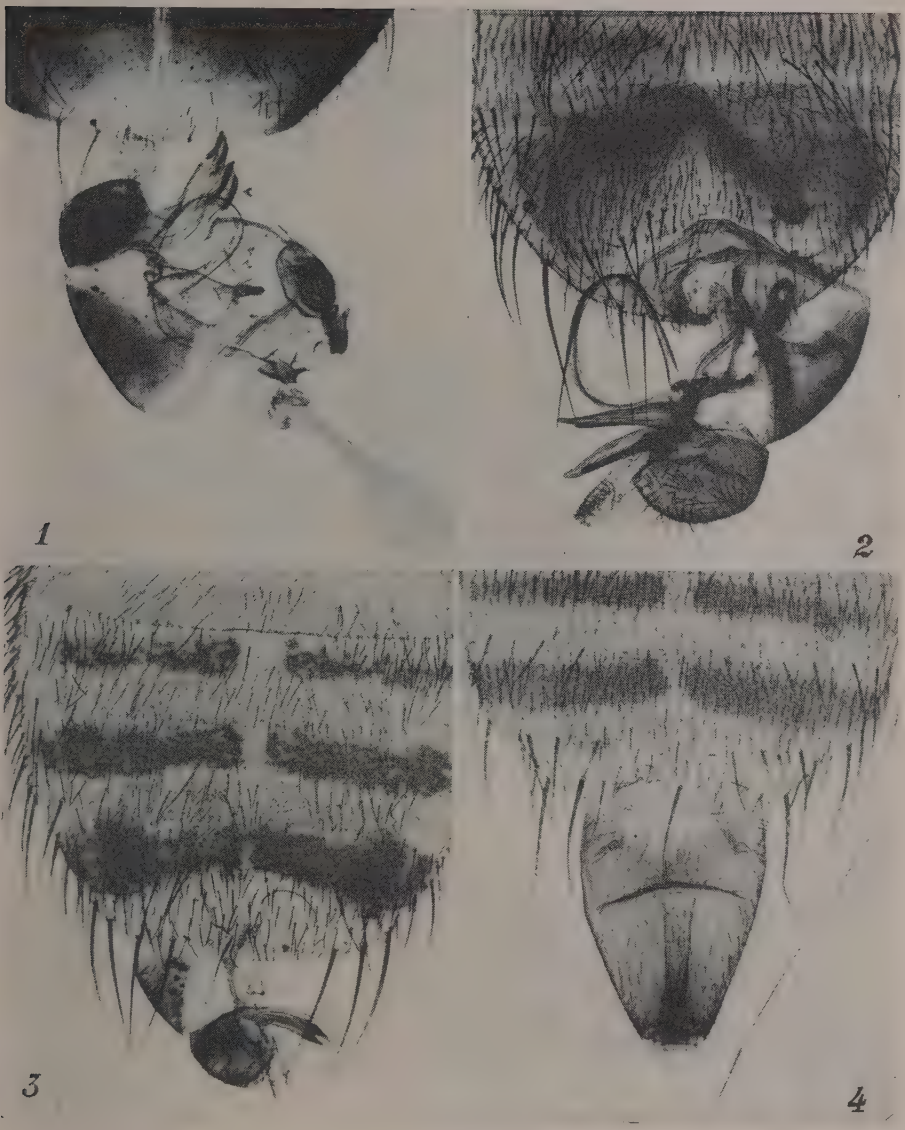
Figura 1 — *H. amabilis obscura;* prep. 4636; I. O. C.

Figura 2 — *H. homalura;* ex. 4152; E. N. A.

Figura 3 — *H. barbiellinii;* prep. 4639; I. O. C.

Figura 4 — *H. barbiellinii;* prep. 4640; I. O. C.

ESTAMPA 1



ESTAMPA 2

Figura 5 — *H. barbiellinii;* prep. 4641; I. O. C.

Figura 6 — *H. barbiellinii itatiaiensis;* prep. 4647; I. O. C.

Figura 7 — *H. barbiellinii itatiaiensis;* prep. 4646; I. O. C.

Figura 8 — *H. major;* ex. 737; E. N. A.

ESTAMPA 2

5

6

7

8

ESTAMPA 3

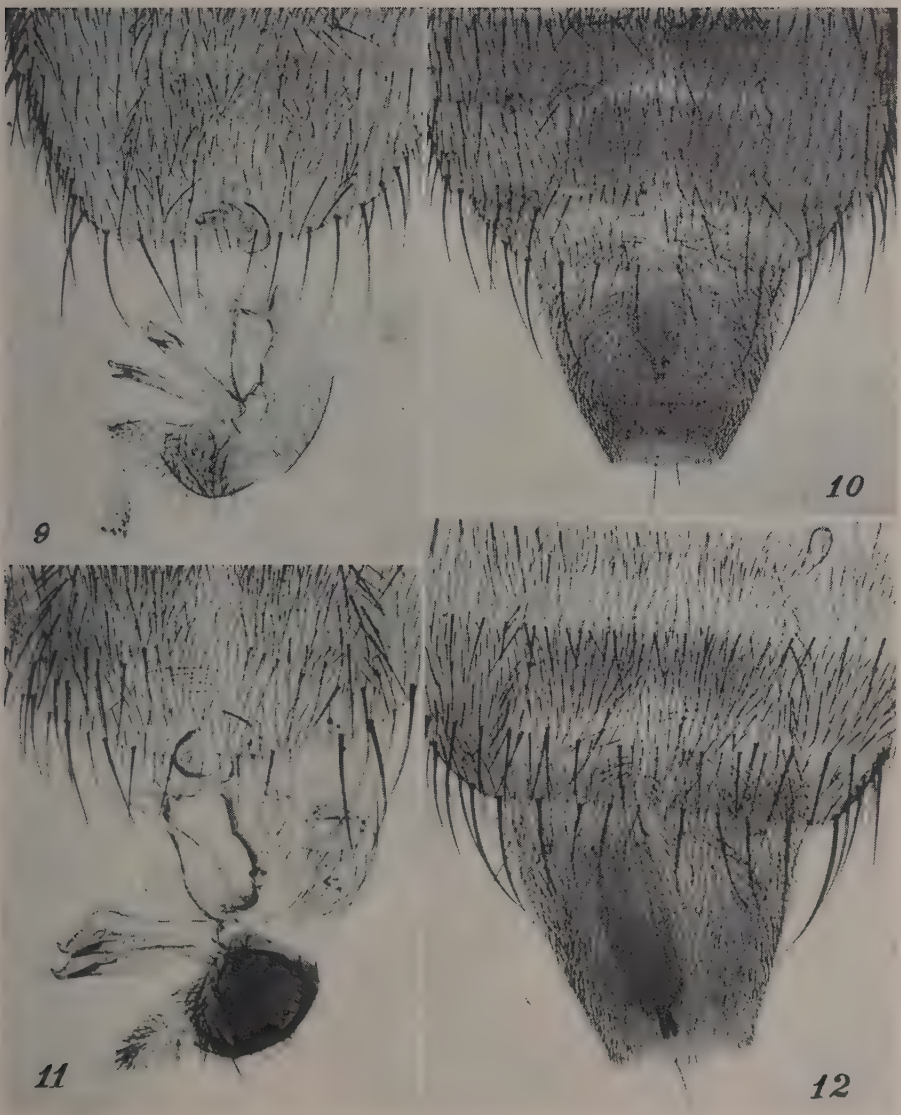
Figura 9 — *H. bondari;* prep. 3792; I. O. C.

Figura 10 — *H. bondari;* prep. 3791; I. O. C.

Figura 11 — *H. cronia;* prep. 3787; I. O. C.

Figura 12 — *H. cronia;* prep. 3784; I. O. C.

ESTAMPA 3



ESTAMPA 4

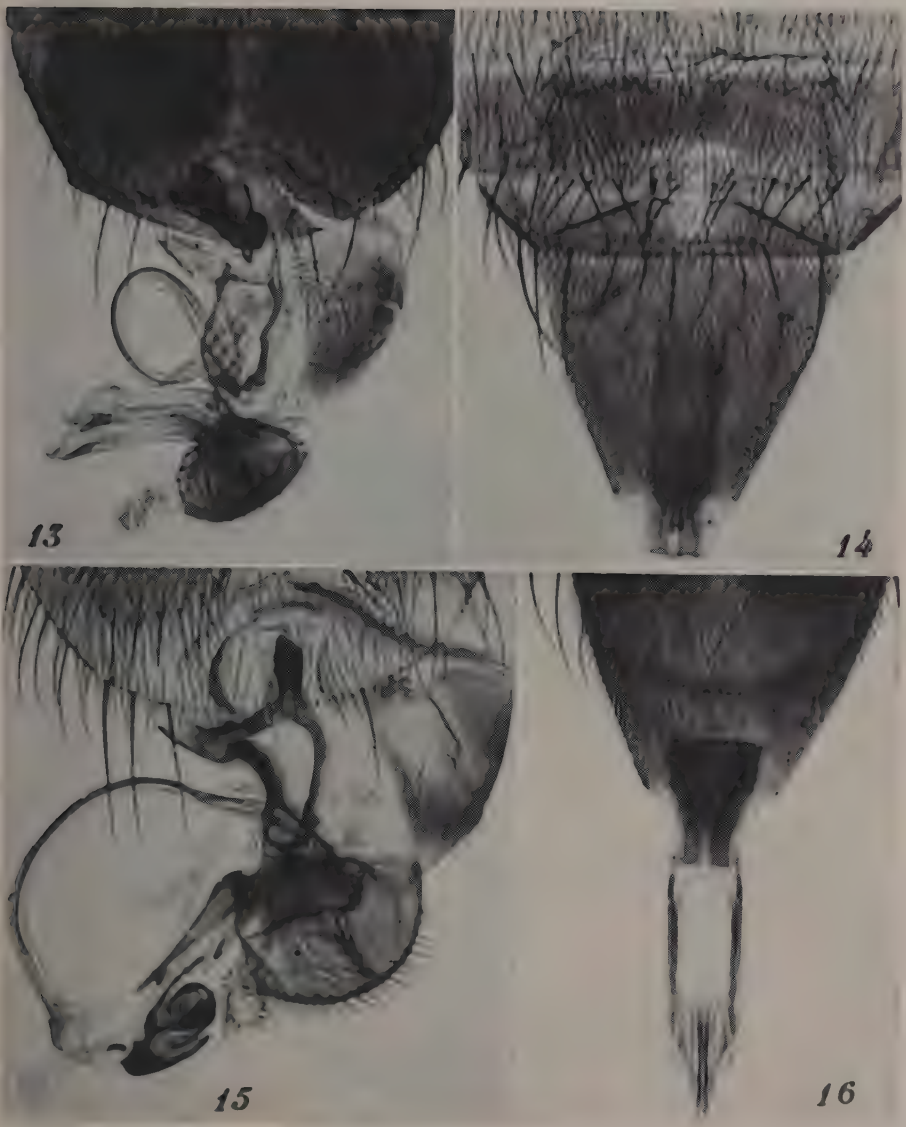
Figura 13 — *H. cronia Spitzi;* prep. 4782; I. O. C.

Figura 14 — *H. cronia Spitzi;* prep. 4788; I. O. C.

Figura 15 — *H. socialis;* prep. 2620; I. O. C.

Figura 16 — *H. socialis;* prep. 3351; I. O. C.

ESTAMPA 4



ESTAMPA 5

Figura 17 — *H. monostigma;* prep. 2618; I. O. C.

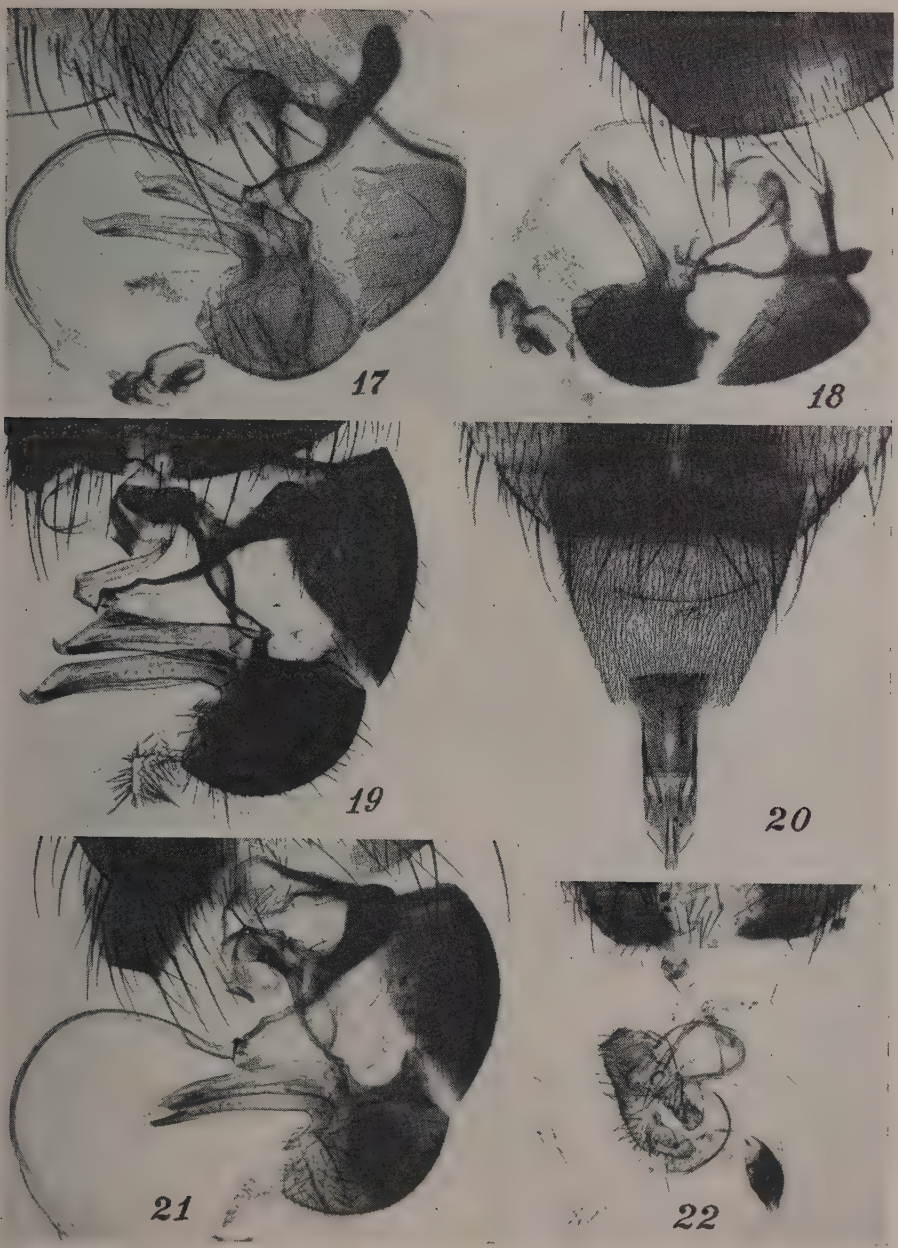
Figura 18 — *H. nigripes;* prep. 4777; I. O. C.

Figura 19 — *H. monostigma;* prep. 4790; I. O. C.

Figura 20 — *H. monostigma;* prep. 2901; I. O. C.

Figura 21 — *H. ? aex;* prep. 2617; I. O. C.

Figura 22 — *Blepharoneura amazonensis* n. sp.; prep. 4772; I. O. C.


17
18
19
20
21
22

ESTAMPA 6

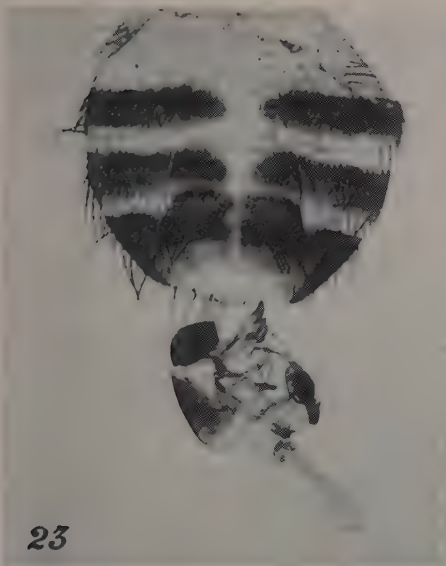
Figura 23 — *H. amabilis obscura;* prep. 4636; I. O. C.

Figura 24 — *H. homalura;* prep. 4153; E. N. A.

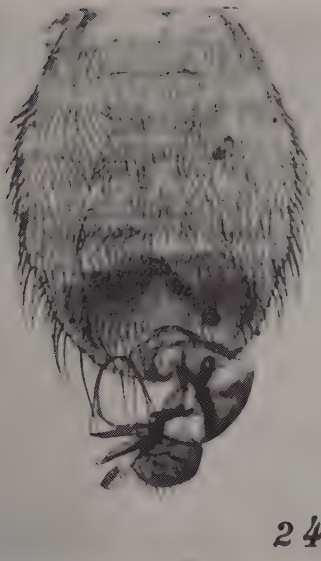
Figura 25 — *H. barbiellinii;* prep. 4639; I. O. C.

Figura 26 — *H. barbiellinii;* prep. 4640; I. O. C.

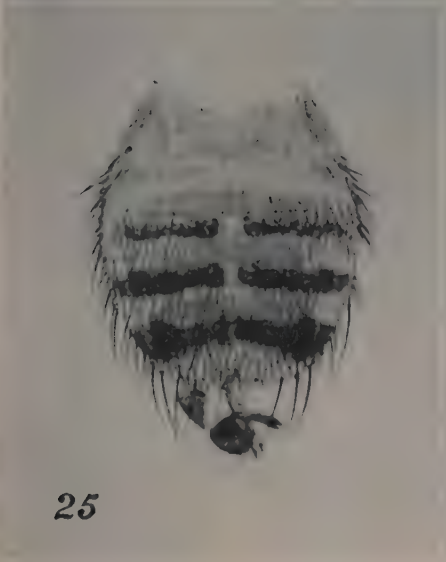
ESTAMPA 6



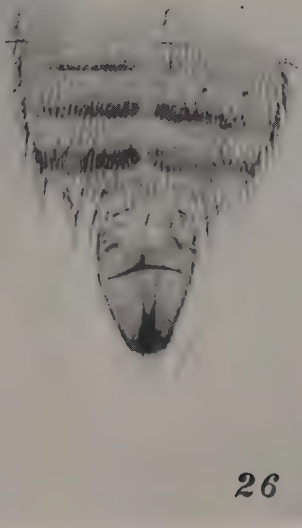
23



24



25



26

ESTAMPA 7

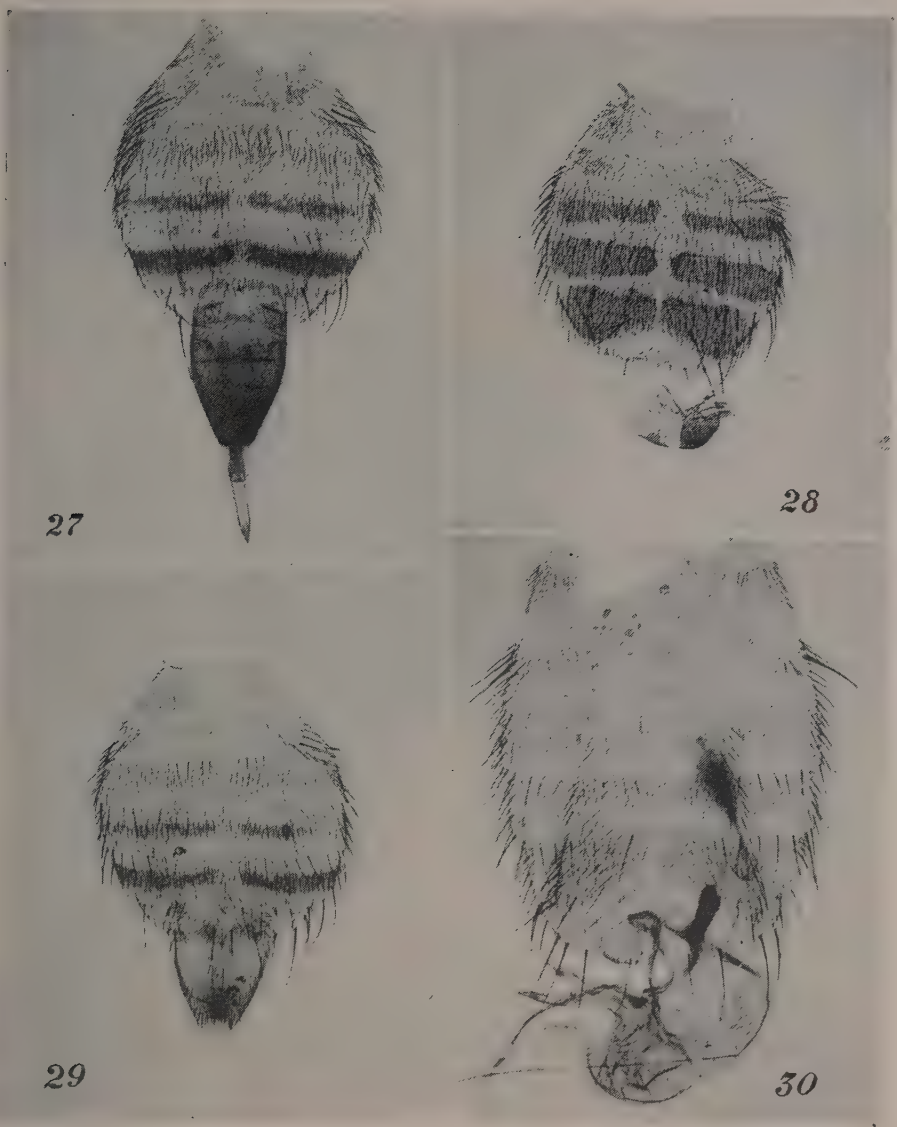
Figura 27 — *H. barbiellinii;* prep. 4641; I. O. C.

Figura 28 — *H. barbiellinii itatiaiensis;* prep. 4647; I. O. C.

Figura 29 — *H. barbiellinii itatiaiensis;* prep. 4646; I. O. C.

Figura 30 — *H. major;* ex. 737; E. N. A.

ESTAMPA 7



ESTAMPA 8

Figura 31 — *H. bondari;* prep. 3792; I. O. C.

Figura 32 — *H. bondari;* prep. 3791; I. O. C.

Figura 33 — *H. cronia;* prep. 3787; I. O. C.

Figura 34 — *H. cronia;* prep. 3784; I. O. C.

ESTAMPA 8

31

32

33

34

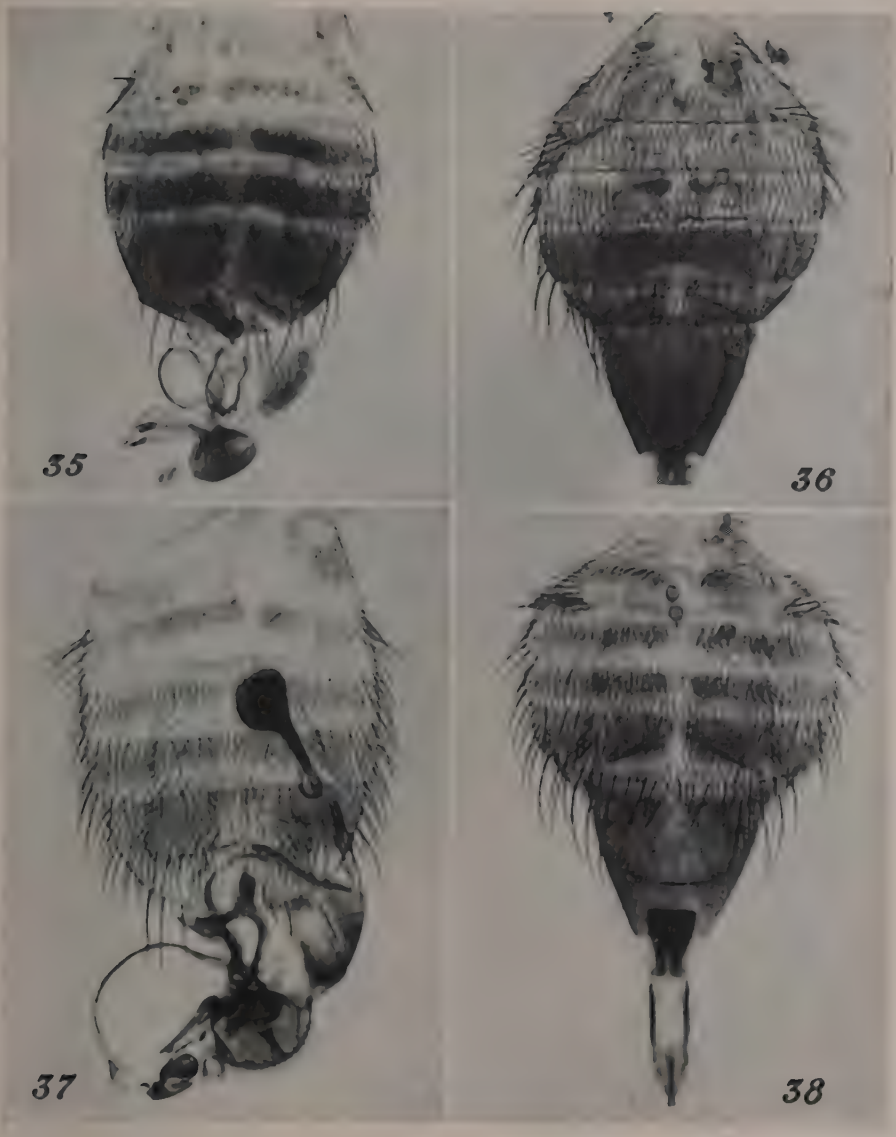
ESTAMPA 9

Figura 35 — *H. cronia Spitzi* n. sp.; prep. 4782; I. O. C.

Figura 36 — *H. cronia Spitzi* n. sp.; prep. 4788; I. O. C.

Figura 37 — *H. socialis;* prep. 2620; I. O. C.

Figura 38 — *H. socialis;* prep. 3351; I. O. C.


35
36
37
38

ESTAMPA 10

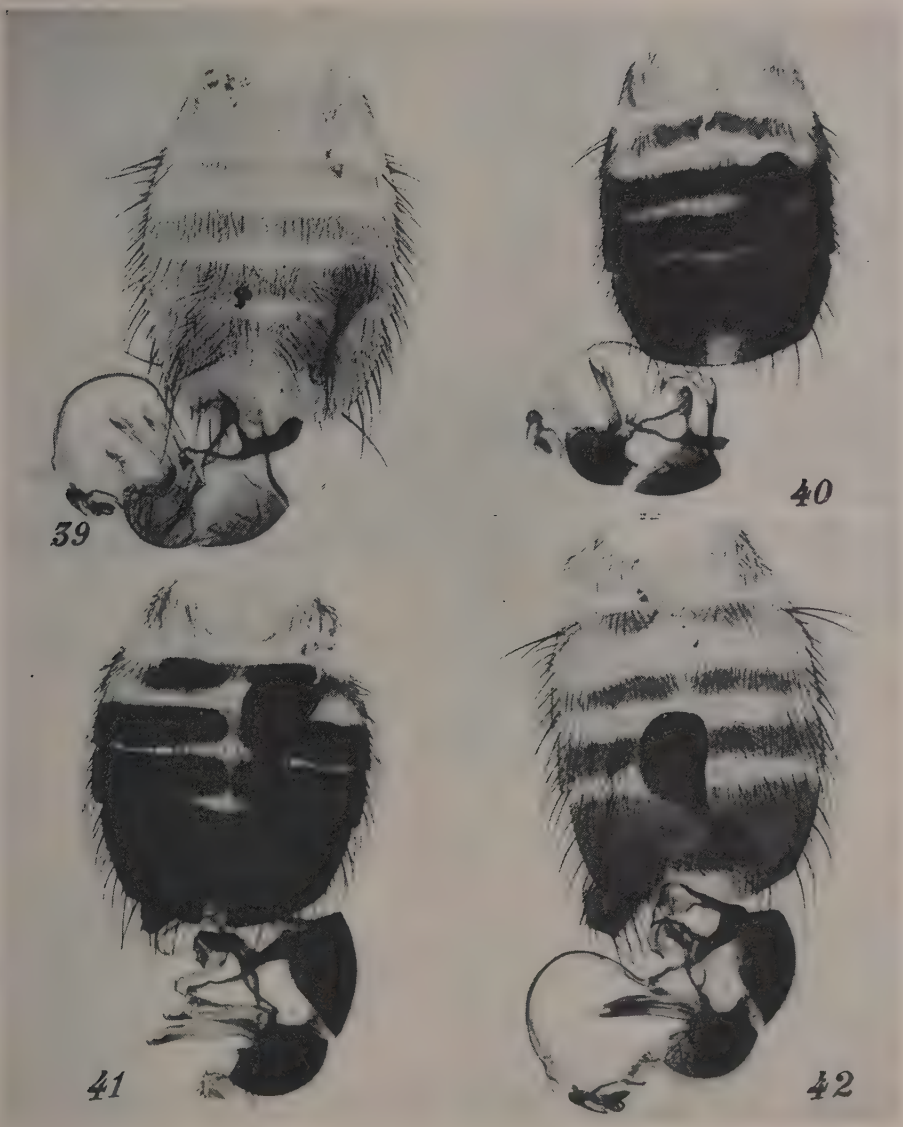
Figura 39 — *H. monostigma;* prep. 2618; I. O. C.

Figura 40 — *H. nigripes;* prep. 4777; I. O. C.

Figura 41 — *H. monostigma;* prep. 4790; I. O. C.

Figura 42 — *H. ? aex;* prep. 2617; I. O. C.

ESTAMPA 10



ESTAMPA 11

Figura 43 — *H. monostigma;* prep. 2901; I. O. C.

Figura 44 — *Blepharoneura amazonensis;* prep. 4772; I. O. C.

Figura 45 — *H. monostigma;* prep. 4796; I .O. C.

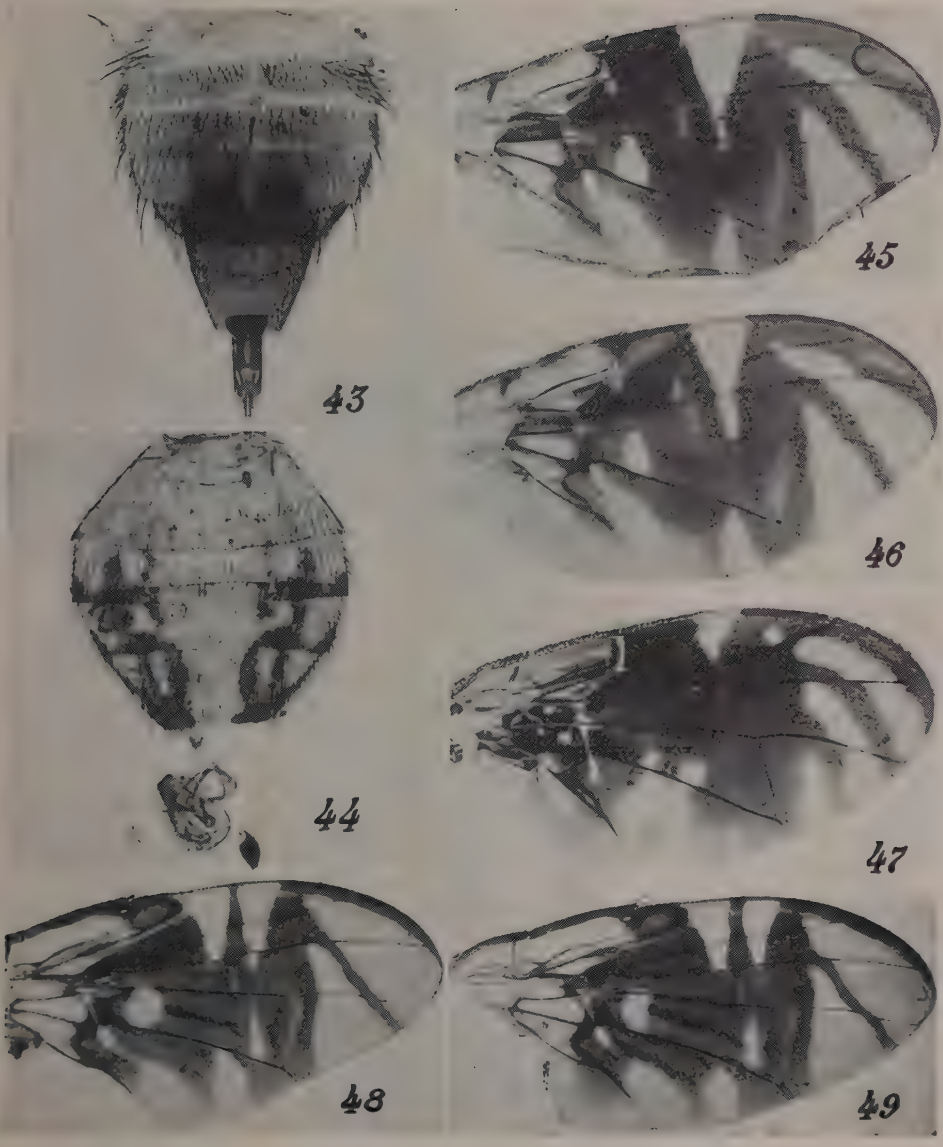
Figura 46 — *H. bondari;* prep. 3794; I. O. C.

Figura 47 — *Blepharoneura amazonensis* n. sp.; prep. 4771; I. O. C.

Figura 48 — *H. barbiellinii itatiaiensis;* prep. 4648; I. O. C.

Figura 49 — *H. barbiellinii itatiaiensis;* prep. 4645; I. O. C.

ESTAMPA 11



ESTAMPA 12

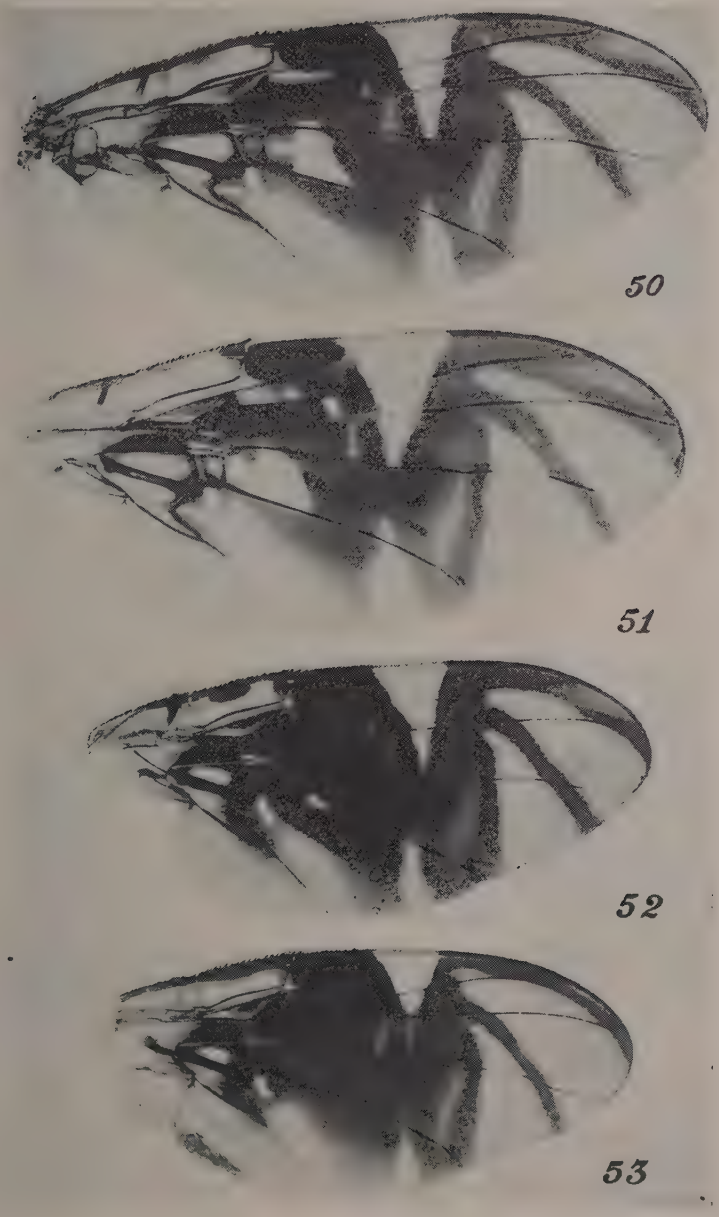
Figura 50 — *H. ? aex;* prep. 3616; I. O. C.

Figura 51 — *H. socialis;* prep. 4792; I. O. C.

Figura 52 — *H. monostigma;* prep. 4778; I. O. C.

Figura 53 — *H. nigripes;* prep. 4776; I. O. C.

ESTAMPA 12



Os órgãos odoriferos masculinos de alguns Heliconiinae do Brasil

por

Rudolf Barth

(com 25 figuras e duas tabelas)

SUMÁRIO:

A. Introdução
B. As linhas de covas de A 118 — *Dione vanillae*

a) Determinação de covas de A 118 — *Dione vanillae*
b) Estrutura e escamação das linhas de covas
c) Formas de escamas
d) Consideração dos resultados

C. As linhas de covas de A 56 — *Colaenis julia*

a) Determinação das linhas de covas
b) Formas de escamas
c) Consideração dos resultados

D. As linhas de covas de outras *Heliconiinae* do Brasil

1. As linhas de covas de A 171 — *Dione juno*
2. As linhas de covas de A 230 — *Colaenis phaetusa*
3. As linhas de covas de A 234 — *Eueides aliphera*
4. As linhas de covas de A 235 — *Eueides vibilia*
5. As linhas de covas de A 236 — *Eueides pavana*
6. As linhas de covas de A 237 — *Eueides dianassa*
7. As linhas de covas de A 240 — *Heliconius sara abseudes*
8. As linhas de covas de A 279 — *Heliconius phyllis*
9. Os aparelhos odoríferos de A 280 — *Heliconius narcaea*
10. Formas de escamas

E. Consideração dos resultados
F. Resumo
G. Literatura

A. Introdução.

A presença de escamas odoríferas ao longo de várias veias na asa anterior do macho de *Dione vanillae L* (= A 118) modifica apenas ligeiramente o desenho da asa em comparação com a fêmea. Neste particular o dimorfismo sexual nas espécies européias de *Argynnis* (Barth,

1944) é consideràvelmente maior. O desenho da asa com respeito ao acompanhamento das veias por escamas pretas é bastante mais claro no macho do que na fêmea. A Fig. 1 reproduz pontilhadas as partes coloridas de prêto da asa do macho. Na fêmea, as manchas e as beiras são mais estendidas e mais escuras, principalmente no ângulo da ponta, onde os ramos radiais e a primeira radialis as listras pretas freqüentemente se confundem. Observa-se ainda uma mancha preta no ângulo entre M_3 e Cu_{1a} e ainda uma tonalidade geral mais escura também das partes de côr marrão da asa anterior. Um exame das veias do macho prova a existência de escamas odoríferas em covas separadas e de escamas de cobertura escuras que acompanham os ramos das veias da medialis e dos cubitos e ainda a analis, faltando, porém, à fêmea. Cada uma das citadas veias possui o número maior das covas sempre com a mesma distância cuja margem proximal está coberta de escamas de cobertura. A hipoderme dêstes lugares é glandular. As escamas odoríferas inserem-se nas covas, ficando cobertas pelas escamas de cobertura até as pontas. As pontas das últimas inclinam-se num arco para cima. Elas são fixadas na sua posição por escamas de pressão originando nas veias um desenho regular bordado nos lados de escamas amarelas mais compridas (escamas de acompanhamento).

Além desta espécie, foi examinada uma série de outras *Heliconiinae* do Brasil com respeito aos seus órgãos odoríferos masculinos. As espécies constam da tabela 1 anexa. Evidencia-se na comparação das espécies examinadas desta subfamília que os órgãos odoríferos tomaram uma direção monofilética de evolução.

No texto, por economia de espaço, os nomes das espécies foram substituídos pelos números da lista. Os nomes das espécies podem ser deduzidos dos títulos dos capítulos e da tabela 1. No texto, entretanto, ambas as primeiras veias das asas posteriores foram marcadas com Sc e R, o que é suficiente para uma descrição, enquanto que para a homologação serão necessárias as designações $Sc + R_1$ e Rs.

B. As linhas de covas de A 118 — Dione vanillae.

a) Determinação das linhas de covas.

Será descrito um exemplar de A 118 cuja asa anterior do lado direito tem as seguintes medidas:

Comprimento da articulação até o fim de $R_3 = 35{,}8$ mm
Comprimento da articulação até o fim de $An_1 = 21{,}7$ mm
Comprimento do fim de R_3 até o fim de $An_1 = 21{,}2$ mm

A distância entre duas linhas de escamas de coloração foi escolhida como unidade de medida, pois no exame de seis borboletas verificou-se que a posição das covas nas veias é regular e constante, com exceção de ligeiras variações, e que o número das linhas transversais das escamas de

coloração oscila sòmente muito pouco. Assim encontraram-se para o comêço e o fim da parte glandular das veias os seguintes números:

M_1: glandular da linha 29 das escamas de coloração até à linha 55 antes da margem lateral
M_2: glandular da linha 0 das escamas de coloração até à linha 51 antes da margem lateral
M_3: glandular da linha 27 das escamas de coloração até à linha 36 antes da margem lateral
Cu_{1a}: glandular da linha 0 das escamas de coloração até à linha 15 antes da margem lateral
C_{1b}: glandular da linha 3 das escamas de coloração até à linha 13 antes da margem lateral
An_1: glandular da linha 68 das escamas de coloração até à linha 10 antes da margem lateral

Nessa relação conta-se da origem do ramo da veia respectiva até à An_1, donde conta-se desde a articulação.

A distância da margem proximal da cova até próxima cova é de 182 micra (como médio do exemplar observado, pois nos outros exemplares os valores diferiam apenas de poucos micra), apresentando-se os comprimentos das partes glandulares das veias como segue:

M_1: com 74 covas = 13,468 mm = 66,8% do ramo
M_2: com 80 covas = 14,560 mm = 79,7% do ramo
M_3: com 76 covas = 13,832 mm = 71,3% do ramo
Cu_{1a}: com 80 covas = 14,560 mm = 85,9% do ramo
Cu_{1b}: com 88 covas = 16,016 mm = 89,8% do ramo
An_1 : com 80 covas = 14,560 mm = 67,2% da veia.

Os dados relativos enganam nesta forma, pois os ramos são medidos do seu ponto de ramificação, a analis, a partir da articulação. Adiciona-se aos ramos a distância da articulação, modificam-se também as cifras relativas:

M_1: 38,3% Cu_{1a}: 54,6%
M_2: 45,4% Cu_{1b}: 65,3%
M_3: 47,3% An_1 : 67,2%

Verifica-se que as Cu_{1b} e An_1 possuem uma evolução nítida como veias glandulares, o que evidencia-se ainda pelo número maior pelas escamas odoríferas e de cobertura e assim por uma largura maior da coloração preta, o que é uma observação paralela àquela feita nas espécies européias de *Argynnis* nas quais a veia Cu_{1b} possui também a evolução mais rica das partes que possuem escamas odoríferas.

b) Estrutura e escamação das linhas de covas.

As covas estão situadas exclusivamente na cutícula das mencionadas veias, as quais no lado superior são beiradas feito uma planície e nos lados em forma de cantos (fig. 9, SR). O tamanho das covas de uma

veia é quase igual; sòmente no comêço e no fim encontram-se covas menores. Existem diferenças no tamanho da cova das diferentes veias. As covas das veias anteriores são ligeiramente menores como as das veias posteriores. As covas (fig. 2) são limitadas em direção à base por meio de uma dobra curvada aberta para fora que, vista de cima, começa no limite da veia, terminando no lado oposto da mesma forma. Atrás a cutícula cai verticalmente, formando por baixo do canto uma cavidade descendo em sentido contrário para baixo do canto (fig. 3). Desta cova ela se levanta com um ligeiro aumento passando por pouco no lado além do limite das veias cuja margem em forma de canto aqui é interrompida. No fim do aumento plano os campos de veias começam novamente, sendo o seu comêço ligeiramente ondulado. A superfície total da cova, também aquela por baixo e atrás do campo em forma de meia lua, e a do aumento, são ocupadas densamente com escamas odoríferas compridas e delgadas cujo número é de 90 (em covas pequenas em M_1) até 200 (em covas grandes em An_1) (fig. 4). Elas correm paralelamente seguindo na direção trazeira ligeiramente oprimidas com uma declinação de 15° até 20° do eixo da veia. O seu comprimento altera-se, de modo que aquelas que surgem da cova têm a mesma extensão como aquelas que inserem-se no aumento (veja em baixo), assim que as cabeças de tôdas as escamas odoríferas estão situadas numa vertical ao eixo da veia. A situação desta linha é uniforme e constante. As escamas odoríferas estendem-se sôbre a próxima cova, terminando no meio caminho à próxima cova. Como as suas pontas são curvadas na última parte quase num ângulo reto para cima, levantam-se elas numa linha de forma que, vista de cima, só pode ver uma linha de cabeças de escamas odoríferas difusamente distribuídas, pois a parte restante é escondida por escamas de cobertura (fig. 5).

Podem-se distinguir duas espécies de escamas de cobertura, escamas curvadas e escamas de pressão. As últimas formam uma camada de 25 a 40 escamas quase hialinas com grandes superfícies que, graças à sua estrutura particular e à sua inserção especial, são extremamente elásticas, encontrando-se constantemente sob uma tensão a qual segura-as firmemente nas escamas odoríferas, as quais assim são mantidas tão baixas como é possível, oprimindo com isto as escamas curvadas da próxima cova (fig. 4, P). As escamas curvadas formam com um número de 20 a 35 a camada mais alta da escamação da cova. São camadas delgadas inteiramente de um azul-prêto com um brilho de guanina que aumentam inicialmente devagar e delgadas no último têrço ràpidamente até 5 vêzes da largura inicial. A última parte vista de lado e curvada repentinamente num arco fechado para cima. In sito êste arco está situado em cima do fim das escamas de pressão e antes do final curvado das escamas odoríferas, de forma que estas ficam livres. Pela metade do seu comprimento elas são cobertas pela formação de escamas da cova anterior. Como estas escamas, devido à presença de escamas de pressão, encontram-se sob pressão para baixo, aquelas que comentamos também são oprimidas de maneira que a escamação total das linhas de covas está anexa firmemente à veia, o que pode-se provar

com os olhos com um aumento maior binocular. Da mesma forma que as escamas odoríferas, elas desviam-se também de quase 20% do eixo da veia para trás.

As escamas de pressão inserem-se em diferentes linhas no canto de meia lua, a qual apresenta o limite distal da cova (fig. 3, IB). Na sua frente começam também em várias linhas as escamas de cobertura. As veias não possuem outras escamas além destas três formas.

Uma certa significação têm algumas linhas de escamas de coloração que correm paralelamente à margem anterior das veias. Elas são algumas vêzes mais compridas do que as escamas de coloração das linhas subseqüentes. A sua margem de pontas é lisa sem os dentes das escamas de coloração, faltando-lhes também o sinus. Elas têm em comum com as escamas de coloração a sua coloração, a formação de estrias e conetivas e a maneira de inserção, a qual difere apenas pelas medidas e pela direção. Elas levantam-se da direção das escamas de coloração estendendo-se por fora da margem anterior (quase 40 até 50 graus) das linhas de covas, proporcionando a estas uma certa proteção. Elas são suficientemente modificadas para ser classificadas como escamas de cobertura de segundo grau ou como escamas de acompanhamento (fig. 5, B). As escamas de coloração da margem posterior das linhas das covas não apresentam-se ligeiramente para trás, as escamas de coloração posteriores estendem-se em pequeno grau por sôbre as escamas de cobertura da margem.

c) Formas de escamas.

Escamas odoríferas.

A escama odorífera (fig. 6) é de estrutura delgada e fina. Ela começa com um pedúnculo fino com um comprimento de 10 micra que transgride sem sinus aumentado uniformemente no corpo da escama que tem um comprimento de 120 micra mas uma largura de sòmente 10 até 15 micra e é pigmentado de azul-prêto. No meio do seu comprimento total ela fica mais estreita em forma de uma peça de ligação com 2,5 micra de largura e quase 100 micra de comprimento, que tem a ponta de 50 a 60 de comprimento. A ponta é um triângulo puxado cuja base forma a beira da ponta. A sua forma não é constante, modificando-se grandemente de uma forma de triângulo a retângulo. A margem da ponta e grandes partes de margens laterais são divididas em alguns fios grossos. A escama odorífera representa, por conseguinte, o tipo da escama de margem fibrosa (fig. 7). Os fios que têm um comprimento de 7 a 15 micra e um diâmetro de 1,1 micra formam tubos que no fim aumentam ligeiramente em forma de botão tendo na ponta um poro. A maneira da divisão é a mesma que foi encontrada na *Argynnis paphia:* as estrias na margem da ponta dividem-se enquanto metades vizinhas de duas estrias juntam-se com as partes correspondentes da lamela inferior para o fio. Freqüentemente surgem anexos assim que se encontram 3 a 4 cabeças num fio, ou encontram-se divisões simples em que um fio é dividido em 2 ramos. As estrias das escamas odoríferas não são visíveis no corpo da escama devido à sua pigmentação. O pescoço tem listras finas e longitudinais, não deixando re-

conhecer as estrias. Também a arco do triângulo da ponta — com mais nitidez do que o pescoço — tem listras longitudinais. As listras aqui podem-se identificar como estrias (luz polarizada). Elas correm entre os fios indicando que o espaço entre as estrias continua nos fios, enquanto o teto das estrias deve ser dividido. No comêço do pescoço o triângulo da ponta até agora hialina é pigmentado de côr escura e a sua superfície invadida por pequenas perfurações.

Desta forma de escamas (Fig. 6 KT), que é denominada "tipo abreviado", diferem outras formas na estrutura da sua base. Foi constatado que escamas odoríferas inserem-se tanto na cova como também no subseqüente aumento (fig. 4, D). Os corpos das escamas, o pescoço e a ponta têm em quase tôdas as formas um comprimento uniforme. As cabeças de tôdas as escamas de uma cova estão situadas numa linha vertical ao eixo da veia que está situado no exemplo citado com cifras médias 332 micra distante da dobra de meia-lua. O tipo abreviado insere-se que numa distância de 112 micra da dobra de meia-lua (fig. 6 KT), desviando-se após mais 220 micra com a sua ponta para cima. No contrário a êste tipo abreviado com um comprimento de 300 micra encontra-se o "tipo comprido" (fig. 6, LT), que atinge no máximo 400 micra de comprimento. Esta escama comprida insere-se no ponto mais fundo aproximadamente por baixo da dobra de meia-lua, i. é, quase 112 micra antes da inserção do tipo abreviado. Esta diferença de 112 micra não é compensada pelo prolongamento do pescoço ou do corpo da escama, mas sim pela introdução de uma "peça de prolongamento". No lugar do pedúnculo de tipo abreviado é empregado mais uma vez um pescoço de 66 micra de comprimento e mais um corpo de escama curto com 46 micra de comprimento de pigmentação azul-prêto. Enquanto o tipo abreviado é puxado em linha reta e comprida, o pescoço secundário do tipo comprido é fortemente curvado para baixo. Para poder ultrapassar o aumento, o corpo de escama secundário levanta-se de sua inserção oblíquamente para cima, o seu pescoço deita-se junto à forma curvada do aumento virando tanto para baixo até que o corpo principal da escama esteja deitado nas escamas do tipo abreviado (fig. 6, LTS). Entre êsses tipos abreviados e compridos existem variações em cada série de tamanhos que formam-se pelas modificações da "peça de ligação".

Escamas de pressão.

A forma das escamas de pressão é muito variável, sendo a base mais ou menos retangular com um comprimento de 280 a 320 micra e com uma largura de 40 a 60 micra (fig. 8). As estrias são visíveis na parte apical nítidas e claras, não possuindo conetivas. Na linha média elas têm canto agudo e são altas transgredindo em parte para os aumentos em forma de dentes da margem da ponta. Na parte basal reúnem-se numa área aparecendo apenas como estriação fina. O pedúnculo é grosso com conteúdo largo constando de quitina amarelada que dispersa a luz possuindo aparentemente uma consistência dura e sólida. O pedúnculo não começa no fim mas sim nasce em baixo das escamas. O volume do pedúnculo e a sua vizinhança mostram uma pigmenta-

ção escura. A margem basal é modificada numa maniera esquisita. Ela está dividida em aumentos bizarros, dentes, ganchos e curvas (fig. 8, a-e). Em geral, pode-se admitir uma indicação de formação de sinus, esta, porém, também pode faltar. As escamas de pressão inserem-se firmemente no canto da dobra em meia-lua em diversas filas (fig. 3, IP). Pelas formações da margem basal e pelo curto pedúnculo a escama é deitada nas costas do aumento em forma de almofada respectivamente nas escamas odoríferas aqui espalhadas. Da mesma forma elas exercem uma pressão sôbre as partes da ponta das escamas odoríferas no ponto onde estas desviam para cima. Êste efeito é favorecido pela formação plana da metade basal da lamela superior e pelas estrias fortes de metade apical. Desta forma elas oprimem as cabeças das escamas odoríferas forçando-as de forma filas.

Escamas de cobertura.

A parte final para cima é formada por escamas de cobertura formadas regular e constantemente e com uma pigmentação totalmente azul-preta que atingem, vistas de cima, um comprimento de 320 até 350 micra (fig. 6, D). Elas começam com uma parte basal estreita com uma largura de 15 a 20 micra. Esta parte forma um sinus pequeno mas nítido, do qual sai o pedúnculo. Nos primeiros três quintos a escama de cobertura aumenta de largura devagar, crescendo no último quinto ràpidamente até uma largura de 50 micra. Ela termina com uma margem de ponta preta e sòmente pouco arredondada. Depois de ter atingido o máximo de sua largura, ela desvia inicialmente devagar depois mais depressa para cima. A sua ponta encontra-se imediatamente em frente da série das cabeças das escamas odoríferas sem ocultá-la para cima. Apesar disso, as escamas de cobertura oferecem as cabeças delicadas das escamas odoríferas uma boa proteção de danificação mecânica.

d) Consideração dos resultados.

Nas glândulas das asas de numerosas borboletas masculinas foi observado que a hipoderme com as glândulas não ocupa as veias, pois ela aqui restringe-se exclusivamente ao teto das veias. Esta observação é especialmente nítida no A 118, pois espécies parentes da Europa (Barth 1944) cujas veias de asas também têm escamas odoríferas, possuem-nas sòmente em listras ao lado das veias nunca pròpriamente nelas.

Interêsse particular merece a observação filogenética das séries de covas em comparação das espécies européias de *Argynnis*. Deve-se mencionar que as escamas odoríferas e de cobertura em A 118 têm uma forma e tamanho surpreendentemente constante. O aumento do tipo comprido indica a tendência à uniformidade de tamanho. As formas já estão estandardizadas, o que tem por conseqüência uma arrumação constante e regular das suas singularidades como as escamas odoríferas, de pressão e de cobertura. Não se observa mais nenhum transtôrno do quadro, pois formas intermediárias já foram excluídas, formas estas encontradas freqüentemente nas espécies de *Argynnis*. Esta observação indica já uma longa existência das séries de covas. Fortalece esta hi-

pótese o fato de que o órgão odorífero limita-se a uma forma de escama odorífera nas covas.

As três finalidades das partes externas de um órgão odorífero — evaporação, armazenamento da secreção e proteção das escamas odoríferas — tiveram nas séries das covas uma solução parcial ou apenas incompleta. A evaporação da secreção acompanhada pela ampliação da área destinada à evaporação é garantida pela formação das margens com fios. A função de proteção das escamas de cobertura atinge sòmente os corpos das escamas e o pescoço, enquanto as cabeças delicadas das escamas odoríferas têm apenas uma proteção reduzida pelas escamas de cobertura viradas para cima. Um armazenamento da secreção é proporcionado numa medida reduzida pela capacidade de sucção capilar da área formada pelos fios, pois outros aparelhos morfológicos que tenham esta finalidade não são encontrados.

Assim diferem os órgãos odoríferos de A 118 das citadas espécies de *Argynnis* nas quais existem em dois casos (*A. paphia* e *adippe*) sistemas de escamas de cobertura que se entrelaçam, proporcionando as escamas odoríferas uma proteção extremamente prática. No A 118 não se chegou a esta formação. Não existem bases construtivas para especializações mais longínquas.

Uma consideração resumida das filas de covas indicam que se trata de um órgão antigo bem harmonizado, na sua estrutura, porém, primitivo. Isto confirma também a seqüência de órgãos individuais sôbre uma longa distância sem nenhuma inclinação para uma centralização, um paralelo para a diminuição dos números dos segmentos na evolução de animais com mais elevada organização.

C. As linhas das covas de A 56 — Colaenis julia.

a) Determinação das linhas de covas.

As diferenças de coloração nas asas do macho e da fêmea em A 56 indicam as mesmas formações como encontradas na espécie anterior. Os dados seguintes referem-se a um macho de tamanho médio com as medidas de asas:

Comprimento da articulação até o fim de R_4 = 43,5 mm.
Comprimento da articulação até o fim de An_1 = 26,4 mm.
Comprimento do fim de R_4 até o fim de An_1 = 22,2 mm.

A presença das covas glandulares que na asa anterior encontram-se nas veias Cu_{1a}, Cu_{1b} e An_1, na asa posterior Sc e R, pode-se descrever neste exemplar como segue (do início do ramo, em An_1 da articulação em diante):

Asa anterior:

Cu_{1a}: glandular da linha 12 das escamas de coloração até a linha 20 antes da margem lateral;

Cu_{1b}: glandular da linha 25 das escamas de coloração até a linha 9 antes da margem lateral;

An_1: glandular da linha 79 das escamas de coloração até a linha 4 antes da margem lateral;

Na medida tomada de 173 micra para a distância de cova para cova encontram-se para as partes glandulares das citadas veias as seguintes medidas:

Cu_{1a}: com 71 covas = 11,573 mm = 89,2% do ramo;
Cu_{1b}: com 82 covas = 13,792 mm = 83,8% do ramo;
An_1 : com 101 covas = 16,463 mm = 62,5% da veia.

No caso em que as distâncias são tomadas de articulação até ao ponto de divisão de Cu_{1a} e Cu_{1b}, encontram-se as seguintes cifras relativas:

Cu_{1a}: 35,1%
Cu_{1b}: 45,0%
An_1 : 62,5%

As formas das três veias são apenas ligeiramente modificadas. Elas são ligeiramente mais largas que as veias correspondentes da fêmea e a quitina do seu teto é mais hialina. No corte transversal a parte glandular na sua parte superior é plana ou ligeiramente afundada assim que nos lados duas listras marcam o caminho das veias (fig. 9, SR). A raiz cubital teve um aumento enorme pois o seu diâmetro cresceu tanto que ela curva-se no lado superior muito mais sôbre a planície da asa do que no lado inferior. An_1 demonstra ligeiramente um aumento da parte basal.

A direção das escamas de cobertura não corre paralelamente ao eixo longitudinal das veias. As escamas são curvadas em variações do eixo para trás. O ângulo é menor na Cu_{1a}, sendo quase 6º-8º. Na Cu_{1b} êle mede 12º a 15º, atingindo na An_1 o seu máximo de 40º a 50º. Assim as escamas de cobertura trazeiras e pretas entrem com a sua metade apical nas escamas de coloração marrão atrás da veia, formando assim no seu total um limite da veia em forma de uma serra para trás. Na margem lateral as escamas de cobertura tomam uma direção quase paralela ao eixo da veia.

A forma das covas diferencia-se consideràvelmente da espécie anterior (fig. 10). A cova individual é plana, não entrando no aumento no qual encontram-se as inserções das escamas de cobertura. Ela não toma a largura tôda da veia, ficando nos lados partes do teto da veia na sua posição antiga (fig. 10, SR). Apenas a parte posterior da cova está coberta com escamas odoríferas (em média 50 a 60). As escamas de cobertura inserem-se numa fila deixando reconhecer sòmente no meio um agrupamento (fig. 10, ID), num muro que cruza verticalmente a veia no ponto onde uma série de escamas de coloração encontra a veia. Em A 56 correspondem a uma cova duas séries de escamas de coloração, encontrando-se assim no contrário a A 118, onde as

covas são mais compridas correspondendo à largura de 3 séries de escamas de coloração. Não se pode observar uma diferença na inserção das escamas de cobertura e de pressão.

O quadro microscópico mostra que os canais dos copos de inserção das escamas odoríferas são muito curtos, os das escamas de cobertura, porém, muito compridos. Deve-se concluir que a quitina da parte glandular é fina, a do muro transversal no qual estão as escamas de cobertura mais grossa. Nesta consideração devemos tomar em consideração que as inserções das escamas odoríferas perfuram quase verticalmente a cutícula, as das escamas de cobertura, porém, bem oblìquamente.

Asa posterior.

Enquanto nas espécies européias de *Argynnis* como também na A 118 acima descrita não são encontradas escamas odoríferas na asa posterior, encontram-se na asa posterior de A 56 as veias de Sc e R acompanhadas por covas odoríferas.

A parte glandular da veia Sc é limitada ao têrço da ponta. Encontram-se aqui 120 covas num exemplar com as seguintes medidas:

Comprimento da articulação até o fim de Sc = 25,0 mm;

Comprimento da articulação até o fim de An_1 = 17,9 mm;

Comprimento do fim de Sc até o fim de An_1 = 24,1 mm.

As covas têm quase 72 micra de distância entre si de forma que a parte glandular tem um comprimento de quase 8,6 mm, o que corresponde a 34,4% do comprimento de Sc. A primeira cova começa após quase 160 filas de escamas de coloração a partir da articulação seguindo após a última cova ainda 35 filas de escamas de coloração até o fim da veia. O esqueleto da veia da Sc sofreu uma grande modificação no macho de A 56. Até o comêço das covas odoríferas não serve sòmente ao fortalecimento da asa mas sim à ligaçoã das duas asas. Ela aumentou três vêzes a sua largura em comparação à fêmea, e o seu teto ou é plano ou — principalmente no comêço — é côncavo ou — no comêço — totalmente curvado em plano. A veia é limitada na parte superior da asa por dois cantos marginais (fig. 9). Até o comêço das covas odoríferas o teto de Sc está tomado densamente com escamas de ligação. É interessante que estas escamas de ligação e o grande aumento da estria também foi encontrado no A 118. Na fêmea falta esta formação especial. As escamas de Sc de côr branca apoiam em sua função as escamas de ligação que encontram-se no espaço ante-subcostal. Estas últimas têm uma forma asimétrica e uma inserção muito forte. Ainda não está claro, se nesta função trata-se de uma puramente mecânica, i. é, de ajudar a ligação das asas durante o vôo, ou se esta função exerce um papel apenas de contrôle sôbre a posição das asas, ou se estas duas finalidades coincidem. Por diversas razões morfológicas devia-se admitir esta última hipótese.

As covas odoríferas começam com uma distância de 60 filas de escamas de coloração da raiz primeiramente como pequenos afundamentos com escamas odoríferas e de cobertura que encontram-se na

margem posterior da veia que aqui tem uma largura de 250 micra. Após 36 até 38 covas, elas aumentaram tanto de largura que tomam largura total da veia, pondo de lado as escamas brancas de ligação as filas das escamas odoríferas e de cobertura estão verticalmente ao eixo longitudinal da veia. As escamas da cobertura correm paralelamente à veia.

A côr das escamas odoríferas e de cobertura é cinza-branca.

A veia R é acompanhada em quase todo seu comprimento por covas encontrando-se apenas na raiz 18 e no fim 58 filas de escamas de coloração. No comprimento de 23,2 mm de R as filas das covas que observam entre si uma distância de 151 micra ocupam quase 82,3% da veia. Ao contrário, as covas no Sc estão aquelas da R viradas por 20° a 30° da vertical para a margem posterior. A côr de escamas odoríferas e de cobertura é cinza-branca, mas um pouco mais escura do que da veia anteriormente descrita.

O número das escamas odoríferas não é fácil de contar, pois o tamanho das covas varia. Existem diferenças tanto entre as covas de uma veia como entre as diversas veias. Principalmente diferem as medidas das covas da asa anterior da posterior. As maiores na analis da asa anterior têm uma largura de 165 micra, as maiores da veia R da asa posterior 660 micra de largura. Em comparação a A 118 devia-se contar aqui com uma evolução mais ampla do complexo total, pois as 60 covas — ao contrário das 480 em A 118 — são em média bem mais largas. Deve-se tomar em consideração na observação da capacidade dêstes órgãos odoríferos que o número das escamas odoríferas por cada cova em A 56 é bastante menor do que em A 118. Numa cova com uma largura de 132 micra de A 118 encontram-se quase 150 escamas odoríferas, enquanto numa cova da mesma largura de A 56 estão apenas 43 escamas odoríferas.

b) Formas das escamas.

Escamas de cobertura da asa anterior.

Fora da pigmentação, as escamas de cobertura de ambas as asas diferem na sua forma. As escamas de cobertura da asa anterior (comprimento 160 a 180 micra) lembram em muitas particularidades as escamas de coloração (fig. 11 a). Elas têm uma estrutura delgada, começam no início do pedúnculo comprimento 12 a 15 micra) com base estreita sem sinus, aumentam ràpidamente até a largura de 25 micra, para crescer em seguida mais devagar até 40 a 45 micra na margem da ponta. A margem é muito variável, em parte reta, em parte ondulada, ou ainda possui como as escamas de coloração 5 a 7, mais raramente 8 dentes (fig. 11 a_1). Neste caso encontra-se um sinus de pequenas dimensões ou indícios de um lado ou de ambos, representando assim a transgressão da escama de coloração à escama de cobertura. As estrias não oferecem particularidades. As escamas são planas na direção transversal, enquanto na direção longitudinal o quarto da ponta eleva-se num arco ligeiramente para cima para assim ceder espaço às cabeças das escamas odoríferas situadas em baixo do mesmo.

Escamas de pessão da asa anterior.

As escamas de pressão que sempre são mais curtas de 10 a 20 micra como as escamas odoríferas correspondentes e por esta razão não são visíveis quando vista de cima a cova odorífera com escamas, distanciaram-se grandemente da forma das escamas de coloração (fig. 11 b). A sua forma é igual e retangular às da espécie anterior, com um comprimento de 140 a 150 micra e uma largura de 55 a 85 micra, não sendo, porém, tão delgadas. Comprimento: largura = 100: 39,3 a 56,6, em A 118 a proporção, porém, é de 100 : 14,3 a 21,8. A margem da ponta não difere da da espécie anterior, mas sim na sua base, que é tão modificada que o pedúnculo inicia-se em baixo. A área começa com uma curvação em forma de sinus que, porém, na sua forma não é tão variável, possuindo dentes de menor formação. O início do pedúnculo não tem pigmentação, indica, porém, através da sua tonalidade amarela, que a quitina do pedúnculo é de uma consistência mais dura. A função das escamas de pressão é a mesma como descrita acima para A 118.

Aqui deve-se observar que a função das escamas de pressão talvez não se limite só à fixação dos outros elementos da cova na sua situação, mas sim que elas têm um papel idêntico às escamas de articulação nos sulcos odoríferos de certas *Hesperidae* ou o pincel-distribuidor de numerosas espécies de lepidópteros. Elas prestam-se para um armazenamento da secreção das escamas odoríferas cujas cabeças elas atingem *in sito,* graças à sua formação de estrias que são muito fortes devido a seu papel mecânico. Em A 118 não encontram-se conetivas e as estrias fortes atravessam sem interrupção a escama. Outra forma tem as estrias de A 56: Na sua metade basal e na margem lateral elas juntaram-se, formando uma placa. Elas podem ser reconhecidas sòmente como estriação fina iluminando-se só ligeiramente na luz polarizada. Na outra parte da superfície da escama elas estão separadas, interrompendo-se, porém, em grandes placas freqüentemente bem largas. Desta forma notam-se espaços maiores ligados entre si, separados por partes e restos de estrias deitadas em redor de uma trabécula com uma iluminação mais forte na luz polarizada. Nas partes vizinhas da margem a dissolução das estrias progride mais que na margem da ponta. No meio antes da margem as séries dos restos das estrias tornam-se irregulares, dando a impressão de uma rêde irregular. Devido a estas modificações, formam-se espaços livres e maiores, deixando aberto o aspecto sôbre a lamela inferior.

Escamas odoríferas da asa anterior.

As escamas odoríferas são escamas de margem com fios e com pontas ligeiramente curvadas (fig. 11 c e fig. 18 a). O seu tamanho oscila entre 150 e 170 micra. Esta variação corresponde à distância de 20 micra entre a série proximal e a distal dos copos de inserção de uma cova. A forma de escama é delgada. Começa com uma largura de 20 micra, estreitando-se no comêço pouco a pouco para transgredir então num pescoço de uma largura de 12 micra que tem a ponta triangular com uma largura de 22 a 25 micra na margem da ponta. O pedúnculo tem uma grossura de 1 mícron e um comprimento de 7 a 8 micra. Na base

êle tem a forma de uma bola com um diâmetro de 2 até 3 micra, desviando quase em ângulo retangular para o lado inferior. A superfície da escama está numa planície virando os fios da margem da ponta e uma parte da ponta ligeiramente para cima. A base da escama tem um corte em forma de sinus de várias dimensões que não correspondem ao sinus da escama de coloração comum, mas sim foi provocado pelo aumento da lamela superior. As estrias estendem-se além da margem basal até o lado inferior. O seu curso é nítido perto da base onde encontram-se de 14 a 17 estrias interrompidas em alguns pontos. Pouco depois da base elas reúnem-se, formando uma camada interrompida só raramente através de espaços estreitos que tornam mais freqüentes no tringulo da ponta. Sòmente pouco antes da ponta as estrias separadas por espaços muito estreitos sem conetivas reaparecem continuando por dentro dos fios da margem da ponta, i. é, a estria é dividida entre as partes iniciais de 2 fios de margem vizinhos enquanto os fios da margem devem ser considerados a continuação dos espaços intermediários formados pela lamela inferior sôbre a qual estão deitadas as partes das estrias. Aqui torna-se necessária uma observação na luz polarizada, durante a qual podem ser vistas as partes com iluminação mais fortes das estrias até dentro dos fios. A mesma observação foi feita nas espécies européias de *Argynnis*. Os fios lembram tubinhos com comprimento de 14 a 18 micra e com uma grossura de 1 mícron, que terminam ligeiramente numa forma de botão como enformações semelhantes de outros lepidópteros. Aparentemente elas estão abertas na ponta em tôda sua largura.

A posição das escamas odoríferas na cova é que as suas cabeças estão em baixo da elevação das escamas de cobertura, de modo que elas não podem ser notadas quando vistas de cima penetrando o fim das escamas de pressão para dentro da elevação dos fios da margem. Assim as escamas odoríferas não têm sòmente uma proteção suficiente mas sim são seguradas pelas escamas de pressão na sua posição.

Escamas de cobertura da asa posterior.

As escamas de cobertura representam escamas de coloração ligeiramente modificadas (fig. 11 d). Elas não têm sinus e a sua margem de ponta não tem dentes encontrando-se raramente um pouco ondulada. As estrias têm um curso regular, enquanto as conetivas têm uma distância ligeiramente maior do que as escamas de coloração.

Escamas de pressão da asa posterior.

As escamas de pressão têm uma forma bem diferente do que as da asa anterior (fig. 11 e). O seu contôrno é uma figura retangular com a parte basal em forma de uma ponta para o comêço do pedúnculo podendo a sua forma modificar-se para um triângulo. O pedúnculo com um comprimento de 10 micra tem quitina com uma forte dispersão de luz. O seu corte transversal é triangular e assim orientado que a parte superior do pedúnculo tem um canto nítido que pode ser acompanhado até a parte superior da escama (fig. 11 e_1). As estrias são fortes, tendo

a mesma formação sôbre a escama inteira, encontrando-se entre elas sòmente poucas conetivas. Curioso é o curso ondulado das estrias. As ondas estão verticais na superfície da escama formando-se pelo aumento ou descrécimo da grossura da quitina da estria (fig. 12 a e b). Os aumentos das estrias vizinhas movem-se com regularidade uma contra a outra para a ponta assim que as ondas vizinhas estão numa diagonal. Com isto a escama tem uma boa elasticidade, aumentada ainda pelas linhas de pressão na lamela inferior e pela forma particular do pedúnculo com o seu canto dorsal passando em parte por cima da lamela superior.

Escamas odoríferas da asa posterior.

A forma da escama odorífera da asa anterior é bem mais grossa do que a da asa anterior. O comprimento é uniforme de 115 a 130 micra, a sua largura na base de 30 a 35 micra, no meio um tanto mais estreita de 25 a 30 micra e na margem da ponta ligeiramente curvada de 40 a 50 micra. Os fios da ponta medem em média 13 a 17 micra, o pedúnculo virado para baixo 10 micra. As estrias em certos pontos onde faltam grânulas pigmentadas são indicadas por listras finas, fora disto são irreconhecíveis, aparecendo só pouco antes da margem da ponta com irregularidade. Pode-se observar o seu curso em luz polarizada nìtidamente com uma iluminação mais intensa como elas entram na divisão de 2 fios de margem, dividindo-se e reunindo-se cada metade com a metade da estria vizinha formando o fio da margem (fig. 13). Morfològicamente, não foi possível decidir se a lamela inferior participa na sua formação.

c) Consideração dos resultados.

As filas de covas de A 56 têm particular interêsse, pois a evolução filogenética avançou aqui um passo mais do que em A 118. Ela formou os mesmos órgãos também nas veias anteriores da asa posterior, dando a tendência de aproveitar as veias anteriores respectivamente partes das asas da asa anterior para a firmação do aparelho voador limitando os aparelhos secundários que ameaçam a estabilidade do vôo as partes posteriores da asa com funções mecânicas reduzidas. Sc e R da asa posterior têm um papel mecânico menor, pois já estão apoiados estàticamente na parte trazeira da asa anterior. As diferentes formas das escamas odoríferas e de pressão são de um lado de interêsse sistemático, indicando de outro lado a formação ondulada das estrias das escamas de pressão da asa posterior um novo caminho, i. é, de aumentar a elasticidade da escama da borboleta por uma formação especial

Típica é a distribuição do pigmento: As escamas de cobertura da asa anterior têm uma pigmentação pronunciada, enquanto as da asa posterior como as escamas de coloração e de ligação vizinhas quase não têm pigmentação. As filas das covas estão em baixo da margem posterior da asa anterior e uma pigmentação desta parte seria um gasto desnecessário de material e foi dispensado.

Como em A 118, deve ser evidenciado na observação das formas das escamas odoríferas que elas têm uniformidade na sua formação e no seu tamanho. As diferentes covas não diferem na sua formação com exceção das primeiras e das últimas covas de cada veia. Observam-se 2 tipos de covas, sendo o primeiro reservado às veias da asa anterior, o segundo às da asa posterior. Esta uniformidade indica uma harmonização ampla dêste órgão e uma idade filogenética significante.

D. As linhas de covas de outras Heliconiinae *do Brasil.*

1. As linhas de covas de A 171 — *Dione juno.* (veja tabela 2).

As medidas citadas referem-se a um exemplar do seguinte tamanho das asas:

Asa anterior:

comprimento da articulação até o fim de R_4 = 41,2 mm;
comprimento da articulação até o fim de An_1 = 23,7 mm;
comprimento do fim de R_4 até o fim de An_1 = 23,9 mm.

Asa posterior:

comprimento da articulação até o fim de Sc = 24,0 mm;
comprimento da articulação até o fim de An_1 = 20,2 mm;
comprimento do fim de Sc até o fim de An_1 = 22,6 mm.

Ao contrário a A 118, uma espécie do mesmo genus, encontram-se veias com glândulas também na asa posterior. Como tais foram observadas (medidas do comêço das ramificações das veias, nas veias anais a partir da articulação):

Asa anterior:

R_4: glandular sòmente no meio, com cêrca de 60 covas odoríferas com poucas escamas odoríferas;

R_5: idem;

M_1: glandular a partir da fila 37 de escamas de coloração até a fila 58 antes do fim = 123 covas;

M_2: glandular a partir da fila 20 de escamas de coloração até a fila 66 antes do fim = 130 covas;

M_3: glandular a partir da fila 19 de escamas de coloração até a fila 27 antes do fim = 76 covas;

Cu_{1a}: glandular a partir da fila 8 de escamas de coloração até a fila 25 antes do fim = 107 covas;

Cu_{1b}: glandular a partir da fila 13 de escamas de coloração até a fila 19 antes do fim = 109 covas;

An_1: glandular a partir da fila 61 de escamas de coloração até a fila 8 antes do fim = 110 covas.

Asa posterior:

M_1: glandular a partir da fila 8 de escamas de coloração até a fila 33 antes do fim = 105 covas;

M_2: glandular a partir da fila 21 de escamas de coloração até a fila 24 antes do fim = 98 covas;

M_3: glandular a partir da fila 8 de escamas de coloração até a fila 33 antes do fim = 84 covas;

Cu_{1a}: glandular a partir da fila 24 de escamas de coloração até a fila 38 antes do fim = 90 covas;

Cu_{1b}: glandular a partir da fila 12 de escamas de coloração até a fila 41 antes do fim = 90 covas.

A cada duas covas correspondem 3 filas de escamas de coloração.

As partes glandulares das veias são determinadas na seguinte relação (Medidas da articulação até o fim da veia, respectivamente, do ramo da veia):

Asa anterior:

R_1: comprimento total 41,2 mm, parte glandular 2,0 mm = 4,8%;
R_5: comprimento total 40,9 mm, parte glandular 3,0 mm = 7,3%;
M_1: comprimento total 39,1 mm, parte glandular 12,8 mm = 32,7%;
M_2: comprimento total 36,2 mm, parte glandular 13,9 mm = 38,4%;
M_3: comprimento total 31,4 mm, parte glandular 9,4 mm = 29,9%;
Cu_{1a}: comprimento total 29,2 mm, parte glandular 12,7 mm = 43,4%;
Cu_{1b}: comprimento total 26,4 mm, parte glandular 14,0 mm = 53,0%;
An_1: comprimento total 23,7 mm, parte glandular 14,4 mm = 60,7%.

Asa posterior:

M_1: comprimento total 25,0 mm, parte glandular 14,1 mm = 56,4%;
M_2: comprimento total 23,7 mm, parte glandular 12,2 mm = 51,5%;
M_3: comprimento total 23,2 mm, parte glandular 11,8 mm = 50,8%;
Cu_{1a}: comprimento total 22,0 mm, parte glandular 10,9 mm = 49,5%;
Cu_{1b}: comprimento total 21,7 mm, parte glandular 10,5 mm = 48,4%.

Tôdas as covas têm a mesma forma. A sua largura é reduzida correspondendo a 2 a 6 larguras de escamas de coloração. Nas veias anteriores da asa anterior elas são mais estreitas como nas veias posteriores, na asa posterior as medidas diminuem em sentido oposto. As escamas de cobertura têm a côr azul-preta. As escamas de coloração vizinhas das covas elevam-se num ângulo maior da área da asa, dirigem-se para a veia passando por cima das escamas de cobertura na margem. Destas escamas de coloração algumas têm côr marrão-escuro, ao contrário as escamas amarelo-vermelhas.

Particularmente nítida torna-se nesta espécie a concentração dos elementos odoríferos nas partes das asas que durante o vôo — no esfôrço mecânico — menos têm o que fazer, nas partes que com as asas esten-

didas cobrem-se mùtuamente. Para esta hipótese existe também a observação de que o tamanho das covas nas veias da asa anterior aumenta ràpidamente de frente para trás, enquanto nas veias da asa posterior observa-se uma redução no mesmo sentido (veja fig. 1). Interessante é que as veias Sc e R da asa posterior não possuem covas.

2. As linhas de covas de A 230 — *Colaenis phaetusa.*

Já em A 118 e A 171 foi observado dentro do mesmo genus uma diferença principal na distribuição das veias com covas. Entre A 230 e A 56 faz-se a mesma observação. A 56 tem covas em ambas as asas, A 230 sòmente na asa anterior.

As medidas seguintes referem-se a um macho com a asa anterior:

Comprimento da articulação até o fim de R_4 = 39,8 mm;

Comprimento da articulação até o fim de An_1 = 26,0 mm;

Comprimento do fim de R_4 até o fim de An_1 = 21,7 mm.

Neste exemplar encontram-se covas odoríferas, conforme a seguinte relação (contadas do ponto de ramificação do ramo, em An_1 da articulação):

R_5: glandular a partir da fila 15 de escamas de coloração até a fila 77 antes do fim = 60 covas;

M_1: glandular a partti rda fila 25 de escamas de coloração até a fila 64 antes do fim = 210 covas;

M_2: glandular a partir da fila 5 de escamas de coloração até a fila 57 antes do fim = 238 covas;

M_3: glandular a partir da fila 6 de escamas de coloração até a fila 36 antes do fim = 188 covas;

Cu_{1a}: glandular a partir da fila 0 de escamas de coloração até a fila 31 antes do fim = 205 covas;

Cu_{1b}: glandular a partir da fila 0 de escamas de coloração até a fila 22 antes do fim = 256 covas;

An_1: glandular a partir da fila 31 de escamas de coloração até a fila 9 antes do fim = 235 covas.

No caso de R_5 deve-se observar que as poucas covas são estreitas e planas com apenas poucas escamas odoríferas. As escamas de cobertura, tanto aqui como em M_1, não estão arrumadas em filas, mas sim estão mais ou menos irregulares de modo que os limites das covas nas escamas só podem ser reconhecidos com incerteza. A côr das escamas de cobertura que em tôdas as veias na maior parte é de um prêto brilhante, varia nas duas veias citadas fortemente: na parte basal elas são pretas apenas em 30%, as outras são como as escamas de coloração amarelo-vermelhas com um brilho fraco, aumentando o número das escamas pretas para a ponta da veia, sem, porém, acabar completamente com as amarelas. O comprimento das partes glandulares das veias é o

seguinte (medido da articulação ao fim da veia, respectivamente do ramo da veia):

R_5: comprimento total 37,9 mm, parte glandular 5,2 mm = 13,7%;
M_1: comprimento total 37,1 mm, parte glandular 15,7 mm = 42,3%;
M_2: comprimento total 36,8 mm, parte glandular 16,2 mm = 44,0%;
M_3: comprimento total 33,3 mm, parte glandular 14,3 mm = 42,9%;
Cu_{1a}: comprimento total 30,9 mm, parte glandular 14,7 mm = 47,5%;
Cu_{1b}: comprimento total 28,1 mm, parte glandular 18,0 mm = 64,1%;
An_1: comprimento total 26,0 mm, parte glandular 20,6 mm = 79,2%.

O número das covas correspondente quase ao das filas das escamas de coloração. Foram introduzidas apenas algumas covas acessórias que, porém, não atravessam transversalmente a largura total da veia. As covas são muito planas. O teto das veias, que é plano em forma de um canto, mostra aumentos transversais estreitos nos quais inserem-se as escamas de cobertura. Na inclinação distal do aumento começam as escamas odoríferas.

A côr das escamas de cobertura é de um brilho prêto (brilho de guanina) com exceção de R_5 e M_1, encontrando-se, porém, aqui ou lá, escamas de cobertura amarelas que têm as mesmas formas como as pretas. A sua côr amarela é um pouco mais clara que a das escamas de colorção vizinhas. Esta mistura está sujeita a uma forte variação individual, como também varia o número das covas. O número pode variar em cada espécie de 5 ou de mais ou de menos.

3. As linhas de covas de A 234 — *Eueides aliphera.*

Ao contrário das outras espécies de *Eueides* observadas, A 235, 236 e A 237, nas quais sòmente as veias da zona de cobertura da asa posterior, as veias Sc e R possuem covas odoríferas, elas encontram-se no A 234 tanto na An_1 da asa anterior como também nas ramificações mediais e cubitais da asa posterior. A cada cova corresponde uma fila de escamas de coloração.

As partes glandulares das veias têm as seguintes medidas do ponto de ramificação do ramo, em An_1, Sc e R do comêço da veia:

Asa anterior:

An_1: glandular a partir da fila 120 de escamas de coloração até a fila 13 antes do fim = 97 covas;

Asa posterior:

Sc: glandular a partir da fila 15 de escamas de coloração até a fila 10 antes do fim = 207 covas;
R_1: glandular a partir da fila 32 de escamas de coloração até a fila 18 antes do fim = 177 covas;
M_1: glandular a partir da fila 34 de escamas de coloração até a fila 20 antes do fim = 89 covas;

M_2: glandular a partir da fila 25 de escamas de coloração até a fila 18 antes do fim = 82 covas;
M_3: glandular a partir da fila 18 de escamas de coloração até a fila 18 antes do fim = 64 covas;
Cu_{1a}: glandular a partir da fila 20 de escamas de coloração até a fila 15 antes do fim = 81 covas;
Cu_{1b}: glandular a partir da fila 60 de escamas de coloração até a fila 30 antes do fim = 45 covas.

As covas são planas e pequenas. As escamas odoríferas encontram-se entre as escamas de cobertura que atravessam a veia em continuação das filas de escamas de coloração. Em cada cova encontram-se em média 4 a 5 escamas odoríferas, cujas cabeças são visíveis também quando observadas verticalmente. O número das escamas odoríferas pode aumentar até 7 a 8, ou diminuir de 1. Não raramente, principalmente no começo e no fim da parte glandular, as escamas odoríferas podem faltar totalmente em algumas filas transversais. As escamas de cobertura são pretas, sòmente no Sc e R da asa posterior são de um cinza-claro. Nas veias M_1 a $_3$ e Cu_{1a} e $_{1b}$ da asa posterior estende-se a parte glandular em direção à base como a coloração preta da veia.

As escamas de cobertura da parte basal de Sc da asa posterior mostram uma arrumação incompleta em filas que correm em inclinações várias ao eixo longitudinal da asa sôbre a veia. As covas são muito planas, quase não podendo ser reconhecidas. Entre elas inserem-se algumas poucas escamas odoríferas que diferem grandemente da estrutura das outras escamas odoríferas (veja abaixo artigo 10 sôbre as formas de escamas odoríferas). Estas escamas hialinas são pequenas aparecendo só ocasionalmente entre escamas de cobertura vizinhas. Em seguida são denominadas como tipo 2 ao contrário as grandes escamas odoríferas do tipo 1.

4. As linhas de covas de A 235 — *Eueides vibilia.*

As filas de covas de A 235 estão limitadas em Sc e R da asa posterior. As covas são breves, de forma que a cada cova corresponde uma fila de escamas de coloração, i. é, que as escamas de cobertura não superam quase o comprimento das escamas de coloração.

Sc: glandular a partir da fila 4 de escamas de coloração até a fila 45 antes do fim = 198 covas;
R: glandular a partir da fila 4 de escamas de coloração até a fila 45 antes do fim = 220 covas (medidas da articulação ao fim da veia).

Quase não pode ser reconhecida uma regularidade de variação entre escamas odoríferas de cobertura. As escamas de cobertura não estão estritamente em filas, mas sim são distribuídas nas margens sôbre o teto da veia que está afomado e grandemente alargado. O aumento trans-

versal é plano e as covas têm poucas profundidades, podendo, porém, ser reconhecidas sempre. Entre elas inserem-se as escamas odoríferas. As escamas de cobertura encontram-se em cima do aumento e parcialmente nos limites laterais das covas. As escamas odoríferas da parte basal de Sc têm uma outra estrutura que aquêle da parte apical onde as escamas de cobertura deixam notar uma regularidade maior. Estas escamas odoríferas correspondem ao tipo II. Interessante é que encontram-se transgressões em cada forma entre tipo I e tipo II. Uma diferenciação de ambos os tipos conforme a forma não é segura mas sim conforme a sua pigmentação, pois o tipo I ao contrário do tipo II tem uma pigmentação forte. Podem-se denominar o tipo II e uma parte de formas de transgressão como tipo não pigmentado, as outras como tipo pigmentado.

5. As linhas de covas de A 236 — *Eueides pavana.*

As diferenças morfológicas entre A 236 e A 235 são apenas pequenas. Medidas da articulação encontram-se os seguintes valores médios que variam em 10 a por mais ou por menos ficando porém uniformes em sua relação:

Sc: glandular a partir da fila 35 de escamas de coloração até a fila 45 antes do fim = 210 covas;
R: glandular a partir da fila 13 de escamas de coloração até a fila 56 antes do fim = 206 covas.

6. As linhas de covas de A 237 — *Eueides dianassa.*

A distribuição das covas nas veias está limitada na A 237 como nas duas espécies anteriormente descritas a Sc e R da asa posterior. O modo de distribuição na Sc difere bastante aproximando-se no Sc a espécie seguinte A 240 e a de A 56. Nas espécies mencionadas e em A 237 a metade basal de Sc está coberta com escamas de ligação brancas, a metade apical com covas odoríferas. A divisão entre ambas as partes é uma linha nítida que atravessa diagonalmente a veia, de forma que na margem anterior da veia as escamas de ligação estendem-se por 26 filas mais do que na margem posterior. Enquanto na parte basal do Sc de A 56 e A 240 não há escamas odoríferas de tipo II, encontram-se estas também na parte basal de Sc de A 237. O tipo II encontra-se em covas planas mal reconhecíveis no teto da veia. No setor das filas apicais de covas encontra-se exclusivamente o tipo I. As filas de covas devem ser determinadas a partir da articulação, como segue:

Sc: glandular a partir da fila de escamas de coloração 138 até a fila 56 antes do fim = 110 covas;
R: glandular a partir da fila de escamas de coloração 31 até a fila 64 antes do fim = 190 covas.

7. As linhas de covas de A 240 — *Heliconius sara abseudes.*

Como as espécies anteriores encontram-se aqui sòmente no Sc e R da asa posterior covas odoríferas:

Sc: glandular a partir da fila 125 de escamas de coloração até a fila 50 antes do fim = 136 covas;

R: glandular a partir da fila 21 de escamas de coloração até a fila 80 antes do fim = 194 covas.

Também aqui a parte basal de Sc está coberto com escamas de ligação. Os limites para a parte apical glandular também são inclinados, de forma que na margem anterior da veia as escamas de ligação estendem-se por mais 18 filas como na margem posterior. Como em A 56, aqui se não encontram escamas odoríferas — ao contrário, as espécies anteriores A 234-A 237. O alargamento das duas veias Sc e R é muito nítido em direção à base.

8. As linhas de covas de A 279 — *Heliconius phyllis.*

Nesta espécie a formação de covas não é nítida. No An_1 da asa anterior as escamas odoríferas estão colocadas no teto da veia irregularmente entre as filas de escovas de coloração que cruzam as veias. As escamas de coloração têm aqui uma coloração apenas ligeiramente mais clara do que a lâmina. No comêço e no fim da veia ficam cada vez 40 a 50 filas de escamas de coloração livres e escamas odoríferas. A parte inicial de Sc da asa posterior está coberta com escamas de ligação sem escamas odoríferas. Em seguida, aparecem filas de escamas de cobertura intercaladas por tais de escamas odoríferas sem formar covas. Em alguns pontos as escamas odoríferas estendem-se também sôbre aquelas partes da área da asa que estão vizinhadas à veia. O radius está coberto no comêço e no fim com escamas de cobertura e odoríferas com exceção de partes pequenas.

9. Os aparelhos odoríferos de A 280 — *Heliconius narcaea.*

Na An_1 da asa anterior encontram-se as mesmas condições que na veia correspondente da espécie anterior. Uma grande diferença as *Heliconius* descritas representam as partes com escamas odoríferas da asa posterior. Já no Sc de A 279 observou-se que algumas escamas odoríferas abandonaram a veia para habitar a lâmina vizinha. Em A 280 esta forma evoluiu: a área marcada na fig. 14 do setor de Sc e R possui escamas odoríferas. Deve-se notar que escamas de ligação e escamas odoríferas excluem-se mùtuamente, de forma que entre ambas as formas existem limites topográficos nítidos. Esta divisão é menos nítida entre escamas de coloração e de ligação. O campo odorífero é limitado na parte anterior pelas escamas de ligação, na parte basal pelos campos das escamas de coloração da raiz das asas que invadem com uma listra estreita para dentro do campo odorífero. Na parte posterior o campo odorífero

estende-se sôbre R até ao ponto que vão as escamas de coloração escuras no canto posterior da veia. Na parte apical o campo entra um pouco no desenho escuro da margem da asa.

A posição das escamas odoríferas na área da asa corresponde quase àquela de *Pieris brassicae* (Barth, 1949): No espaço entre as filas de escamas de coloração inserem-se em filas as escamas odoríferas intercalando na área da asa sem escamas as filas dos copos de inserção de escamas de coloração com os das escamas odoríferas (fig. 15). As escamas de coloração aqui têm o papel de escamas de cobertura desta parte de asa estão curvadas para cima no têrço da ponta de modo que as escamas odoríferas delicadas com as suas pontas fracamente viradas não podem ser prejudicadas pelo movimento da asa anterior.

10. Formas de escamas.

Com respeito à técnica, deve-se anotar o seguinte: a estrutura das escamas de duas lamelas já pode ser mostrada com aumentos sem inserção com objetos secos quando se introduz a asa sêca antes da retirada das escamas em xilol ou benzol (duas a quatro horas) deixando a secar ainda com 60º de calor. Em seguida, passa-se com um alfinete de insetos (sem gordura) em posição deitada por cima das escamas colocadas na lâmina. Com isto quebram-se as escamas. Entre os pedaços quebrados encontram-se sempre algumas das quais se partiu a lamela superior parcialmente. Esta observação é mais nítida com luz polarizada: estrias com forte dispersão de luz, as conetivas iluminam-se quando viradas de 45º, lamela inferior hialina sem dispersão de luz, ficando em qualquer ângulo escuro, as trabéculas aparecem como pontos na lamela inferior com fraca dispersão de luz, lamela inferior freqüentemente coberta com grânulos de pigmentação.

Formas de escamas de A 171.

a) Escamas de pressão: hialinas, retangular mudando de outra para outra, alargadas para a ponta ligeiramente em forma de leque, com a sua área virada para uma margem do lado também de uma para outra. Quase assimètricamente arredondada. Pedúnculo no lado inferior pouco antes da margem basal inserindo-se com um comêço largo, no corte transversal arredondado. Estrias visíveis até listras estreitas da margem e até a parte basal, principalmente na ponta fortemente desenvolvidas, aqui não combinadas por uma margem com feitio de estria (fig. 16 c), cada estria em si. Conetivas faltam. Trabéculas muitas, fortes.

b) Escamas de cobertura (fig. 16 b, b_1): marrão, até azul-escuro, em diversos graus de tipos que lembram no seu contôrno as escamas de coloração — mas sem dentes na ponta — até algumas cujo contôrno aproxima-se à forma de escamas odoríferas, sempre com sinus, êste freqüentemente pequeno. Estrias nítidas, na margem da ponta reunidas por uma margem em forma de estrias (fig. 16 b_2). Existem conetivas.

c) Escamas odoríferas: Marron-claro e sem pigmentação, escama de fio da margem. Como delgado, pescoço quase tão largo como o corpo, parte da ponta aumentando regularmente a margem larga da ponta.

Margem da ponta constando de 2 aumentos em forma de ângulo arredondado com estrangulamento típico no meio (fig. 16 a, b; e electromicrofoto, fig. 17). Dois tipos de fios da margem: fio curto com um comprimento de 6 micra e compridos com 13 micra. Fios ligeiramente curvados, as suas pontas aumentadas em forma de clava, fios curtos e compridos em arrumação irregular, correspondendo a 30 fios compridos 45 a 50 curtos. Estrias visíveis sòmente na parte da ponta e na base, com perfurações na ponta. Pedúnculo estreito, hialino e fortemente virado para baixo. Escama no corte transversal mais grossa na base do que na ponta, vista do lado na parte da ponta ligeiramente virada para cima. Formas de escamas em tôdas as veias uniformes com pouca possibilidade de variação.

Formas de escamas de A 230.

a) Escamas de pressão: uma diferença entre escamas de cobertura e de pressão pode ser encontrada só dificilmente entre as escamas de cobertura que saem mais estreitas ou mais largas em forma de leque da base estreita a margem da ponta, encontram-se algumas escamas largas com pedúnculo mais grosso e com estrias fortes que iluminam-se fortemente em luz polarizada e parecem apropriadas de oferecer maior resistência. Margem da ponta plana e arredondada, em casos isolados ondulada ou com dentes como as escamas de coloração. Estrias fortes e nítidas. Existem conetivas muitas vêzes irregulares. Pedúnculo comprido. Base sem sinus. Por esta razão devem-se separar as escamas odoríferas com dentes das escamas de coloração. Pouca pigmentação sòmente na base ligeiramente de côr preta.

b) Escamas odoríferas (fig. 18 c): quase retangular aumentando para ponta ligeiramente de largura. Base largamente arredondada. Pequena possibilidade de variação, oscilando apenas o comprimento de 15 micra para mais ou para menos. Margem da ponta com 5 pontas de ângulo arredondado, cujo número pode modificar-se para 4 ou 6. Os fios com o mesmo comprimento formando devido aos ângulos da margem 5 tufos.

Formas de escamas de A 234.

a) Escamas de cobertura (fig. 19): sòmente escamas de cobertura, faltando escamas de pressão, duas a três vêzes mais compridas do que largas, alargando-se para a ponta. Margem da ponta uniformemente arredondada sem dentes. Base com sinus grande, êste quase sempre com corte mais fundo do que o comprimento do pedúnculo. Ângulo do sinus fino freqüentemente puxado em forma de rabo. Pedúnculo com forte parede de quitina. Estrias fortes com conetivas nítidas. Escama inteira no ângulo da ponta ligeiramente virada para cima.

b) Escamas odoríferas (fig. 18 d): retangulares, quase quadradas, pouco mais compridas do que largas. Base com sinus plano, margem da base puxado em algumas pontas irregulares. Margem da ponta com 7 (6 até 8) pontas arredondadas, encontrando-se por isto os fios da mar-

gem em tufos com a mesma freqüência. Uma particularidade destas escamas odoríferas é o forte aumento da margem de fios que passa muito à margem do lado e tem uma fraca pigmentação escura.

Enquanto em tôdas as veias encontram-se sòmente estas formas de escamas odoríferas, possui Sc da asa posterior uma segunda forma (fig. 18) e que aparece, porém, só e exclusivamente na parte basal de Sc, i. é, num ponto que na ligação das asas tem mecânicamente mais ação. Esta forma de escama é descrita como tipo II: Bastante menor, freqüentemente até a metade da escama de cobertura, hialina, sem sinus, pedúnculo longo e muito fino, corpo muito delgado, estrias sòmente indicadas com listras com mais nitidez antes da margem da ponta. Margem da ponta triangular sem aumentos em formas de ângulos arredondados. Fios relativamente grossos e em número reduzido (15 até 20 fios). Os espaços com conetivas em frente da margem da ponta continuam para dentro dos fios, deixando assim os fios abertos no lado superior em extensão mútua. Freqüentemente encontra-se um porus estreito na ponta em forma de botão. O quarto da ponta e principalmente os fios são virados para cima. As escamas odoríferas até aqui descritas e as correspondentes das espécies seguintes devem assim ser denominadas tipo I.

Formas de escamas de A 235.

a) Escamas de cobertura: como na espécie anterior, sòmente as pontas das áreas basais não são tão compridas como o pedúnculo.

b) Escamas odoríferas, tipo I (fig. 20 d): retangulares, quase duas vêzes mais compridas do que largas, sinus muito plano, margem da base ocupada com pequenos dentes em medida mútua. Até a área em frente da margem da ponta com uma pigmentação marron-escura, sendo por isto as estrias reconhecíveis apenas na zona da ponta como listras. Margem da ponta com 6 (5 até 7) pontas arredondadas, fios em tufos da mesma freqüência. Estas pontas freqüentemente planas entrelaçando-se. Fios nas margens dos lados descendo longamente.

Tipo II (fig. 20 e — g): hialinas, como na espécie anterior, ocupando sòmente uma parte maior da veia (quase até a metade). Com respeito ao tamanho e à forma existem transgressões entre ambos os tipos.

Formas de escamas de A 236.

a) Escamas de pressão: como na espécie anterior, sendo, porém, o contôrno não mais retangular, mas sim em forma de leque devido ao estreitamento da base, em parte tão fortemente que esta escama lembra a de A 230.

b) Escamas odoríferas: Tipo I (fig. 20 a): como na espécie anterior, sendo, porém, o número em média das pontas da margem da ponta aqui 5. Difere-se ainda da espécie anterior por seu tamanho e pelos fios mais curtos da margem. A pigmentação é a mesma como na espécie anterior.

Tipo II: como na espécie anterior, encontrando-se nos dois terços basais de Sc.

Formas de escamas de A 237.

a) Escamas de cobertura (fig. 21 b): em forma de um leque largo com margem de ponta fortemente ondulada ou com dentes, sinus pequeno mas nítido, os arcos basais na forma típica arredondados.

b) Escamas de pressão (fig. 21 a): estreitas em forma de leque com margem preta de ponta cujos cantos são arredondados, sinus pequeno, com um corte mais fundo do que na espécie anterior. Arcos basais puxados estreitamente, freqüentemente com dentes adicionais que superam o comprimento do pedúnculo.

c) Escamas odoríferas (fig. 20 b): Tipo I: retangulares quase uma vez e meia compridas do que largas. Base com sinus muito plano ou com dentes em número variável e formas diferentes. Margem da ponta com 7 (5 até 8) pontas arredondadas, os fios de comprimento igual formando tufos. Pigmentação uniforme de marron fraco, margem da ponta mais clara.

Tipo II: (fig. 20 h): hialinas, exclusivamente na parte basal de Sc entre as escamas brancas de ligação. A forma é variável em suas medidas faltando, porém, sempre o sinus, sendo que a margem da ponta é sempre formada por um canto com um ângulo mais ou menos em forma de ponta. Margem da ponta com poucos fios (15 a 20), que não raramente estão reunidos às vêzes com 2 ou 3 cabeças (fig. 22). No meio da veia encontram-se formas de transgressão ao tipo I que também são hialinas.

Formas de escamas de A 240.

a) Escamas de cobertura: não se pode observar uma diferença entre escamas de cobertura e de pressão. As formas são variáveis, redondas como um ôvo até retangulares sempre com margem da ponta arredondada e sem divisão. Estrias fortemente desenvolvidas, divergindo para a base, correndo num ligeiro ângulo irradiadas, na base mais numerosas do que na ponta, sinus baixo, margens basais arredondadas ou em forma de ponta. Pedúnculo forte duas vêzes mais comprido que a profundidade do sinus.

b) Escamas odoríferas: sòmente tipo I (fig. 20 c — c_3), retangulares, duas vêzes mais compridas que largas, base reta, sinus raramente indicado. Arcos basais freqüentemente assimétricos cobertos com dentes e pontas. Pedúnculo no começo largo hialino, delgado, virando para baixo. Margem da ponta com 3 a 5 pontas arredondadas, fios de margem em tufos e do mesmo comprimento. Corpos das escamas com pigmentação preta fora de uma zona pequena basal e uma outra apical larga.

Formas de escamas de A 279.

Analis (An_1) da asa anterior: Escamas de cobertura não foram formadas. Uma função de proteção exercem as escamas de coloração do teto da veia. Elas podem ser distinguidas das escamas de coloração vizinhas.

Uma particularidade das escamas odoríferas desta veia fig. 23 a) é que elas ficam mais estreitas para a ponta, enquanto as escamas descritas até agora são mais largas na ponta ou tão largas como na base. Largura na base 27 micra, no comêço da margem da ponta 22 micra. A margem da ponta é dividida em 3 a 4, às vêzes em 2 pontas arredondadas. Os fios de margem descem longamente nos lados. Com exceção de uma pequena parte no comêço do pedúnculo e uma margem estreita antes da ponta, a área inteira da escama está fortemente pigmentada. Base com sinus plano, pedúnculo largo no comêço.

Sc e R da asa posterior:

a) Escamas de cobertura: hialinas, do mesmo tamanho como as escamas de coloração, margem da ponta sem dentes, num corte liso com cantos arredondados. Base com sinus, pedúnculo longo e forte. Estrias altas convergindo para a ponta.

b) Escamas odoríferas (fig. 23 b): beira da ponta tão larga como a base ou mais larga, freqüentemente dividida em 5 pontas, os fios de margem formando tufos, descendo largamente nos lados. Pigmentação como de An_1.

Formas de escamas de A 280.

a) Escamas de cobertura: como tais formadas sòmente nas veias, diferenciando-se das escamas de coloração vizinhas sòmente pela margem da ponta lisa e por um sinus grande e profundo. Na área ao lado das veias as escamas de coloração estão viradas para cima sòmente na ponta. Na An_1 da asa anterior não encontram-se escamas de cobertura.

b) Escamas odoríferas: As escamas odoríferas da área odorífera têm estrutura diferente: nas veias Sc e R da asa posterior (fig. 23, d) elas estão mais largas, principalmente na ponta, do que na área entre as veias (fig. 23 c). Além disto, elas não têm pigmentação nas veias. Na área elas estão pigmentadas fortemente como as escamas odoríferas da espécie anterior. As escamas odoríferas da An_1 da asa anterior (fig. 23 c) são estreitas, fortemente pigmentadas, formando sòmente 3 a 4 pontas arredondadas na margem da ponta, enquanto as escamas odoríferas da asa posterior possuem 6 a 7. Em tôdas as formas os arcos da base que incluem um sinus nítido e plano têm dentes de um lado e de ambos os lados de maneira mais diferente. O pedúnculo é comprido e largo no comêço.

E. Consideração dos resultados.

Observou-se que nas espécies consideradas da segunda subfamília *Heliconiinae* das *Nymphalidae* é típica a presença de aparelhos odoríferos nas veias no sexo masculino. Só o aspecto sistemático é interessante que trata-se que um esquema uniforme e que também foram encontrados aparelhos odoríferos ao longo das veias em exemplares da quarta

subfamília *Nymphalinae*. Êstes últimos têm uma estrutura diferente. Pode ser mencionado aqui que, além das espécies européias de *Argynnis paphia, aglaia* e *adippe*, também as espécies americanas *idalia* (Drury) e *alcestes* (Edw.) e muitas outras, possuem aumentos odoríferos como descritos por Barth (1944). As espécies aqui consideradas das *Heliconiinae* devem ser classificadas segundo Seitz (1924), como segue:

Família: *Nymphalidae*.

2. Subfamília *Heliconiinae*

Genus: *Heliconius Latr.*

Espécie: A 240 = *sara abseudes* Hbn.
A 279 = *phyllis phyllides* Sm.
A 280 = *narcaea* (*typica*) Godt.

Eueides Hbn.

A 234 = *aliphera* Godt.
A 235 = *vibilia* Godt.
A 236 = *pavana* Mén.
A 237 = *dianassa* Hbn.

Colaenis Hbn.

A 56 = *julia* F.
A 230 = *phaetusa* L.

Dione Hbn.

A 118 = *vanillae* L.
A 171 = *juno* Cr.

O princípio de estrutura da fila de covas odoríferas é de deslocar as escamas odoríferas e células odoríferas da planície da área da asa para dentro protegendo-as para cima por meio de escamas de cobertura. Para evitar um deslocamento para os lados e com isto a perda da função protetora, as covas são arrumadas uma atrás da outra de forma que os órgãos de cobertura de uma cova passam por cima de várias covas. Uma ajuda para os órgãos odoríferos são as escamas de pressão, que fixam a posição das escamas odoríferas. Devem ser denominados "órgão composto" como base do órgão inteiro pela utilização das veias fortes. Se mesmo os órgãos individuais são pequenos com uma arrumação lineal e

não por área, forma-se pela soma das diferentes covas uma área total grande coberta com células de glândulas odoríferas.

ESPÉCIE	Total das covas em tôdas as veias	Número das filas de escamas de coloração sôbre o comprimento de uma cova
A 56	571	2
A 118	478	3
A 171	1 122	1,5
A 230	1 442	1
A 234	642	1
A 235	418	1
A 236	416	1
A 237	300	1
A 240	330	1

Na apreciação dêste resumo ainda deve-se considerar que as espécies A 234 a 237 ainda possuem escamas odoríferas adicionais numerosas nas partes da base de Sc da asa posterior. Ainda é importante que o número das escamas odoríferas de cada cova é reduzido nas espécies agora citadas em A 230 e A 240.

Com respeito ao grau de evolução dos órgãos odoríferos, observa-se que diferenças grandes existem não sòmente entre os genus mas sim entre as espécies do mesmo genus. Para ultimar esta observação, devemos determinar o "grau de evolução" para êste órgão. Deve-se diferenciar duas direções de evolução: 1. Formação das covas odoríferas com referência ao grande número de escamas odoríferas e a um aparelho de proteção eficiente por escamas de pressão e de cobertura. 2. Concentração das filas das covas odoríferas naquelas veias que têm um menor papel mecânico durante o vôo. São estas na asa anterior as posteriores, na asa posterior as veias anteriores, pois estas partes cobrem-se mùtuamente durante o vôo (fig. 24).

Estudando a mecânica das asas, podem-se diferenciar 5 zonas (fig. 25). Evidencia-se que a zona onde elas cobrem-se mùtuamente contribuem na base à formação das asas. A parte apical é forçada mecânicamente só na subida. Êste movimento distribui-se, porém, sôbre 2 partes da asa. Êste ponto tem a situação mais favorável para não prejudicar a estabilidade do aparelho voador, quando as veias seriam enfraquecidas na sua firmeza pela inclusão de órgãos odoríferos no seu teto.

A primeira direção de evolução é seguida por A 118, pois as suas covas atingiram um grau de evolução das suas singularidades muito mais elevado.

A segunda direção de evolução é realizada em A 235-237 e em A 240, onde covas odoríferas são encontradas sòmente nas duas veias anteriores da asa posterior que ambas encontram-se na zona de cobertura.

Ambas as direções encontram-se em A 56, onde a construção das covas atingiu um grau especial e onde realizou-se a concentração das filas das covas na zona de cruzamento de asas (v. tabela 1).

Tabela 1 — Distribuição das covas sôbre as diversas veias de ambas as asas. As cifras indicam o número das covas da respectiva veia, (G) = cova não bem reconhecível, DF = área odorífera.

N°	ESPÉCIE	ASA ANTERIOR								ASA POSTERIOR						
		R_1	R_5	M_1	M_2	M_3	Cu_1a	Cu_1b	An_1	Sc+R	Rs	M_1	M_2	M_3	Cu_1a	Cu_1b
A 56	Colaenis julia....	—	—	—	—	—	71	84	101	120	125	—	—	—	—	—
A 118	Dione vanillae...	—	—	74	80	76	80	88	80	—	—	—	—	—	—	—
A 171	Dione juno.....	60	60	123	130	76	107	109	110	—	—	105	98	84	90	90
A 230	Colaenis phaetusa	—	60	210	238	188	205	256	285		—	—	—	—	—	—
A 234	Eueides aliphera..	—	—	—	—	—	—	—	97	207	177	89	82	64	81	45
A 235	Eueides vibilia...	—	—	—	—	—	—	—	—	198	220	—		—	—	—
A 236	Eueides pavana..	—	—	—	—	—	—	—	—	210	206	—	—	—	—	—
A 237	Eueides dianassa	—	—	—	—	—	—	—	—	110	190	—	—		—	—
A 240	Heliconius sara abseudes.....	—	—	—	—	—	—	—	—	136	194	—			—	—
A 279	Heliconius phyllis	—	—	—	—	—	—	—	(G)	(G)	(G)	—	—	—	—	—
A 280	Heliconius narcaea	—	—	—	—	—	—	—	(G)	DF		—	—	—	—	—

Tabela 2 — Medidas em média das escamas odoríferas em micra.

N°	total	PEDÚNCULO		FIOS DA MARGEM				Escamas da veia
		Comprimento	Largura	Comprimento	Largura basal	Largura medial	Largura apical	
A 118	300–400	10	1,5–2	7–15	8–10	1,5–2	10	Cu_1b, asa anterior
A 171	140	8	2	10–12	13	9	20–24	Cu_1b, asa anterior
A 56	150–175	6	2	10–18	20	12	26	Cu_1b, asa anterior
A 230	110	9	1,5	12e18	25–30	30–35	30–35	Cu_1b, asa anterior
A 234	120–130	12	1,5–2	12–14	40–45	38–40	35–40	Sc, asa posterior
A 235	83 –87	8	1,0–4	15–18	25–28	28–30	35–38	Sc, asa posterior
A 236	90–100	9	2	12–15	35–38	38–40	43–50	Sc, asa posterior
A 237	105–115	9	1,0–6	14–18	50–55	60–65	62–68	Sc, asa posterior
A 240	70– 75	12–15	2,0–3	12–15	28–32	25–27	30–34	Sc, asa posterior

Aposta a estas está a evolução baixa de A 171, onde o número das covas é muito grande, mas o número das células odoríferas por cada cova muito pequeno não formando-se assim uma concentração de forma exigida.

Com uma limitação das partes com glândulas a zona de menor esforçamento, i. é, a margem anterior da asa posterior, os limites da possibilidade da expansão seriam ràpidamente atingidos enquanto o teto das veias tem glândulas. Já A 279 tem uma outra direção de evolução: as escamas odoríferas abandonam o teto das veias, localizando-se numa parte da área da asa vizinha. Em A 280 prossegue cada evolução encontrando-se a parte inteira na asa posterior coberta pela asa anterior coberta com escamas odoríferas. Não se pode afirmar que com esta localização das escamas odoríferas terminou a evolução. Um prosseguimento de evolução podia-se imaginar sòmente se aparecesse ao lado da área

odorífera um pincel-distribuidor odorífero como descrito por Hirth (1910) nas *Neotropides*. A formação de um tal órgão auxiliar aumentaria o efeito fisiológico do órgão odorífero no sentido de que no momento da abertura do pincel produza-se um "jato odorífero" cujo efeito estimulante é muito mais seguro, pois ultrapassaria a onda estimulante da fêmea com maior segurança como por meio de um campo odorífero com evaporação uniforme.

Nesta altura aumenta o interêsse pela questão se esta distribuição das escamas odoríferas em áreas representa um grau de evolução mais alto. Ficou provado que as covas em A 235, A 236, A 237, A 240 e A 279 são muito planas e em parte irreconhecíveis como tais. Ao contrário, as covas de A 118 e A 56 principalmente na asa anterior têm uma formação muito nítida. Disso resulta que a função protetora do princípio de covas na parte do cruzamento da asa posterior não tem mais importância, podendo ser desrespeitada. O efeito protetor da asa anterior para a margem anterior da asa posterior faz-se sentir uniformemente na área inteira de cruzamento, de forma que não existem dificuldades para uma expansão das escamas odoríferas na área da asa nesta direção.

Só do ponto de vista sistemático êstes resultados interessam, pois ficou demonstrado que existem suficientes diferenças de cada espécie na formação das escamas odoríferas e das escamas de cobertura, bem como na estrutura e na distribuição os órgãos de covas para poder conseguir uma classificação em casos duvidosos. Para isto e para conseguir uma "chave" devia-se examinar um material mais amplo conforme a sistemática. De especial valor seria a possibilidade de resumir variações de coloração de uma espécie, evitando a elaboração inútil de variações, aberrações ou de subespécies.

Morfològicamente, têm importância as formações na margem de base de alguns tipos de escamas: a formação do sinus nas escamas de borboletas tem o efeito mecânico que as escamas estão encostadas à área da asa, não podendo ser descolocadas pela corrente do ar. Quando a escama com o seu pedúnculo está no copo de inserção, os arcos de base formados pelos sinus encostam na lâmina. Um levantamento da ponta da escama provoca um abaixamento dos arcos da base. Um levantamento mais forte devia curvar a superfície da escama. Em sentido contrário age a fôrça estática das estrias das escamas. Quanto mais os arcos de base ultrapassem o ponto giratório, i. é, o comêço de pedúnculo, tanto maior é o braço que age em sentido contrário bem como a fôrça de repente. Um prolongamento dêste braço forma-se ainda pelo deslocamento do comêço do pedúnculo para o lado interior da escama e para a frente. Nêste sentido devem-se interpretar os dentes e pontas de numerosas escamas das espécies descritas. Nos casos em que o aparelho odorífero formar escamas de pressão especiais, os arcos de base destas estão especialisados nêste sentido, possuindo as escamas de cobertura e odoríferas sòmente um sinus pequeno ou nenhum, como A 118 (fig. 6, D). Quando faltam as escamas de pressão, as escamas de cobertura assumem esta função mecânica, como em A 234 (fig. 19 a). Se também as escamas de cobertura não estão em condições de proteger suficientemente as escamas odorí-

feras por pressão, as escamas odoríferas possuem formações correspondentes da margem de base para segurar a sua situação na área da asa, como em A 240 (fig. 20 c). A mesma formação na margem de base encontram-se nas escamas odoríferas de A 280 (fig. 23 c-e), pois aqui as escamas odoríferas têm que ficar bem encostadas à área da asa para não serem prejudicadas pela asa anterior quando passar por cima. Nêste sentido deve-se considerar também a formação perfeita das estrias das escamas de pressão. Uma exceção são as escamas de pressão em A 56 no Sc e R da asa posterior. Elas não têm sinus. O pedúnculo, porém, é triangular no corte transversal e o canto superior do pedúnculo ainda continua no lado superior da escama, porporcionando a estabilidade necessária. De valor morfológico especial é a formação diferente da margem da ponta. Pela formação de dentes com ângulo arredondado aumenta-se consideràvelmente o seu comprimento, podendo ser formado um número maior e fios de margem facilitando a secreção mais abundante e uma maior capacidade capilar. Uma escama odorífera do R da asa posterior tem em A 56 uma largura de 33 micra, a margem da ponta forma um arco, de modo que o seu comprimento é de 38 micra, i. é, a largura apical para a margem da ponta tem a proporção de 100 : 115. Em A 279 uma escama do lugar correspondente tem uma largura apical de 30 micra, possuindo 5 dentes e um comprimento da margem da ponta de 76 micra, i. é, a proporção anterior aqui é 100 : 253. As formas mais largas com dentes são, por conseguinte, as escamas odoríferas funcionalmente mais eficientes.

Sóbre o efeito fisiológico da secreção odorífera não se pode afirmar nada de positivo. Aparentemente, o homem não pode perceber o cheiro da secreção destas espécies. Numerosas pessoas que conseguiram perceber e sentir a secreção de outros lepidópteros, como *Opsiphanes, Danais* e de diferentes *Sphingidae,* confirmaram o resultado negativo destas provas. É de se presumir que o efeito de secreção corresponde àquele de uma matéria odorífera para o órgão olfatório humano, i. é, que a secreção é "sentida" pelas borboletas fêmeas ou percebida por meio de um sentido equivalente. Com isto torna-se provável que êstes corpos aromato-químicos formem ligações de maiores componentes moleculares com um osmóforo. Não se devia esperar uma diferença na distribuição e freqüência dos órgãos olfatórios, pois ambos os sexos reagem a matérias odoríferas mútuas. O exame microscópico das antenas deu para ambos os sexos aproximadamente números iguais de órgãos olfatórios.

Ainda deve ser evidenciado que não foi possível interpretar as escamas odoríferas encontradas na parte basal de Sc da asa posterior: pode tratar-se nestas pequenas formas de formações de regresso, pois para esta parte da veia a função de colar e de deslizar é a mais importante e que aqui as filas de covas perturbariam a função principal. De outro lado, pode tratar-se de uma formação inicial de escamas odoríferas. Esta questão filogenética pode ser esclarecida possìvelmente ontogenèticamente.

F. Resumo.

Foram estudados os exemplares masculinos de 11 espécies de vários genus da subfamília *Heliconiinae* da *Nymphalidae* com respeito aos seus órgãos odoríferos.

1. Os órgãos são encontrados sòmente nas asas de borboletas de sexo masculino.
2. A distribuição nas asas, a estrutura dos órgãos e das escamas são específicas da espécie.
3. Os órgãos acompanham várias veias do lado superior da asa:
   a) em *Dione vanillae* e *Colaenis phaetusa,* sòmente a asa anterior possui órgãos odoríferos;
   b) em *Eueides vibilia, pavana, dianassa* e *Heliconius sara abseudes,* sòmente a asa posterior tem órgãos odoríferos;
   c) nas outras espécies observadas, ambas as asas possuem órgãos odoríferos;
   d) em *Heliconius phyllis,* numa pequena porcentagem, na margem anterior da asa posterior, uma parte da área da asa é coberta com escamas odoríferas;
   e) em *Heliconius narcaea,* porém, a margem anterior inteira da asa posterior.
4. Os órgãos são formações de covas no teto da veia:
   a) as escamas odoríferas inserem-se nas covas enquanto as células glandulares estão em baixo na hipoderme;
   b) na margem proximal inserem-se escamas de cobertura que passam por cima da cova, protegendo as escamas odoríferas;
   c) uma espécie de forma especial de escamas — escamas de pressão — oprime as escamas odoríferas e de cobertura para baixo, fixando sua posição;
   d) os órgãos têm uma arrumação linear;
   e) *Heliconius phyllis* e *narcaea* representam uma exceção, pois nêstes, fora das filas de covas na An_1 da asa anterior (reduzida), a margem anterior da asa posterior está coberta com escamas odoríferas de dispersão que encontram-se arrumadas em filas. A distribuição destas escamas lembra uma formação correspondente em certas *Pieridae.*
5. Pôde ser observado que a elevação tem por conseqüência uma concentração dos órgãos odoríferos no setor onde encontram-se as asas, cobrindo-se mùtuamente. A estabilidade das asas não é prejudicada por isto e os órgãos odoríferos da margem anterior da asa posterior são protegidos suficientemente pela margem

posterior da asa anterior. O começo desta evolução representam os órgãos de *Dione juno,* o fim *Heliconius narcaea* com a área odorífera da asa posterior e os restos de uma fila de covas na An_1 da asa anterior.

6. As escamas odoríferas são escamas de margem com fios virando as formas largamente da forma delgada da escama odorífera de *Dione vanillae* até as formas curtas e largas em *Heliconius phyllis.*
7. Uma comparação dos arcos da base em tôdas as formas de escamas permite uma explicação do efeito mecânico da formação do sinus nas *Rhopaloceras.* Os arcos de sinus são encostados na área da asa quando se levantam as pontas das escamas. O ponto giratório é o pedúnculo. Escamas com sinus profundo adaptam-se melhor à área da asa do que tais com sinus plano. Escamas bem encostadas (escamas de pressão) formam aumentos em forma de dentes nos arcos da base.
8. O autor indicou que a especificidade de cada espécie da estrutura dos órgãos odoríferos e das suas particularidades podem ser aproveitadas para solucionar questões sistemáticas difíceis.
9. A evolução dos órgãos odoríferos masculinos das espécies observadas indicam uma origem monofilética. Êste achado fortalece a separação da subfamília *Heliconiinae* contra a *Nymphalinae,* onde os órgãos odoríferos também estão ligados as veias das asas, onde, porém, a estrutura dos órgãos tem uma orientação morfológica bem diferente.

G. Literatura.

(veja a parte alemã).

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Fig. 1 — A 118. Asa anterior direita. Pontinhos = coloração preta, traço pontado = partes das veias com filas de covas. Aumento 7,75 vêzes.

Fig. 2 — A 118. Aspecto da área de uma parte de fila de covas de Cu_{1a} da asa anterior. Aumento 127,5 vêzes.

Fig. 3 — A 118. Cova individual da An_1, aspecto da área. D = fundo da cova, ID = inserções de escamas de cobertura, IK = inserções das escamas de coloração, IP = inserções das escamas de pressão, PK = margem proximal da cova, SR = margem lateral do teto da veia. Aumento 333 vêzes.

Fig. 4 — A 118. Corte longitudinal esquemático através das covas. I, II, = duas covas, D = escamas odoríferas, DB = escamas de cobertura, P = escamas de pressão.

Verzeichnis der Abbildungen.

1. A 118. Rechter Vorderfluegel. Fein punktiert = schwarze Faerbung, Punktreihen = Adernteile mit Grubenreihen. Vergroesserung 7,75 mal.

2. A 118. Flaechenansicht eines Stueckes der Grubenreihe von Cu_{1a} des Vorderfluegels. Vergroesserung 127,5 mal.

3. A 118. Einzelgrube der An_1 in Flaechenansicht. D = Boden der Grube. ID = Insertionen der Deckschuppen, IK = Insertionreihe der Konturschuppen, IP = Insertionen der Presschuppen, PK = proximale Kante der Grube, SR = Seitenrand des Aderndaches. Vergroesserung 333 mal.

4. A 118. Schematischer Laengsschnitt durch die Grubenreihe. I., II. = 2 Gruben, D = Duftschuppen, DB = Deckschuppe, P = Presschuppe.

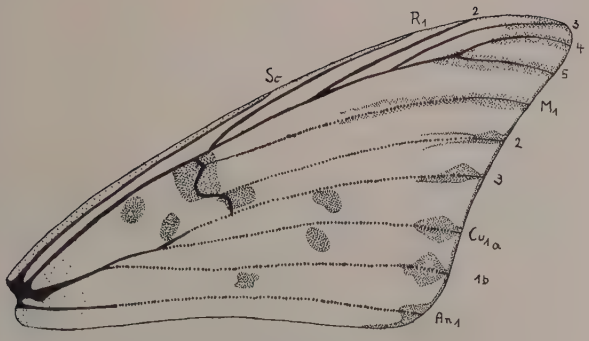


Fig. 1

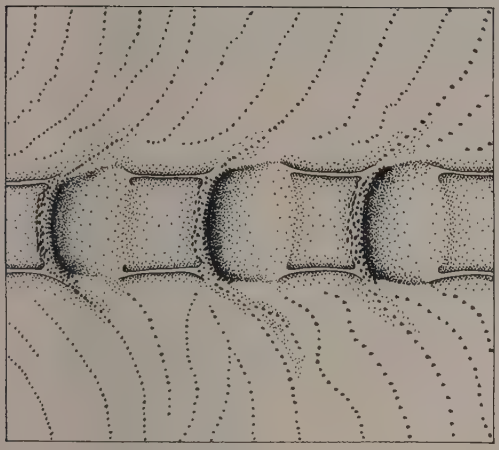


Fig. 2

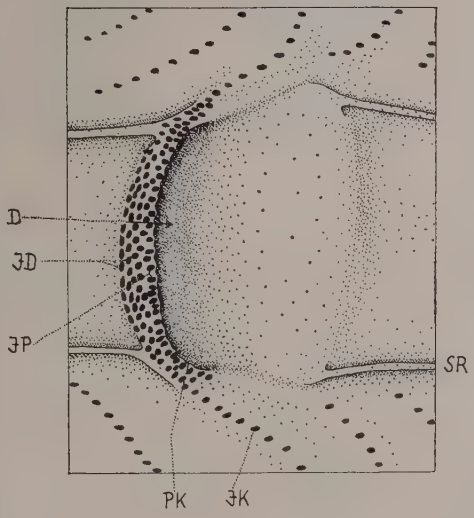


Fig. 3

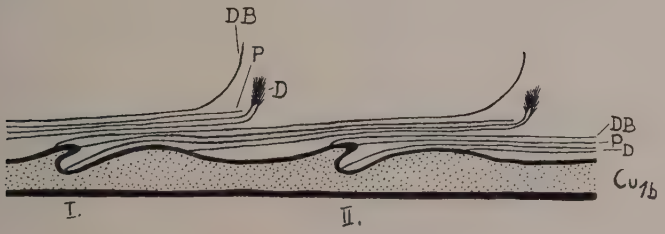


Fig. 4

Fig. 5 — A 118. Cova com escamas com aspecto da área. B = escamas de cobertura de segunda ordem, D = escamas de cobertura pretas, DU = duas filas de cageças de escamas odoríferas, K = escamas de coloração amarelas, P = direção proximal, V = direção à margem anterior da asa.

Fig. 6 — A 118. Formas de escamas na sua situação relativa ao esqueleto das veias. O μ = margem proximal da cova, 182 μ = margem da cova distalmente seguinte, KT = escamas odoríferas tipo curto, LT = escamas odoríferas tipo comprido, LTS = escamas odoríferas em aspecto lateral K = linha das cabeças viradas para cima, D = escamas de cobertura, DS = escamas de cobertura em aspecto lateral, PS = escamas de pressão em aspecto lateral. Aumento 250 vêzes.

Fig. 7 — A 118. Cabeça da escama odorífera (clareado em Diaphanol). D = perfurações, H = pescoço, P =porus, RF = fios da margem, ST = listras das estrias. Aumento 1 200 vêzes.

5. A 118. Grube mit Schuppen in Flaeschenansicht. B = Deckschuppen II. Ordnung, D = schwarze Deckschuppen, DU = zwei Reihen der Koepfe von Duftschuppen, K = gelbe Konturschuppen, P = proximale Richtung, V = Richtung zum Vorderrand des Fluegels.

6. A 118. Schuppenformen in der relativen Lage zum Adernskelett. O μ = proximaler Rand der Grube, 182 μ = Rand der distal folgenden Grube, KT = Duftschuppe, Kurztyp, LT = Duftschuppe, Langtyp, LTS = Duftschuppe in Seitenansicht, K = Linie der aufgebogenen Koepfe, D = Deckschuppe, DS = Deckschuppe in Seitenansicht, PS = Presschuppe in Seitenansicht. Vergroesserung 250 mal.

7. A 118. Kopf der Duftschuppe (in Diaphanol aufgehellt). D = Durchbrueche, H = Hals, P = Porus, RF = Randfasern, ST = Streifen der Rippen. Vergroesserung etwa 1200 mal.

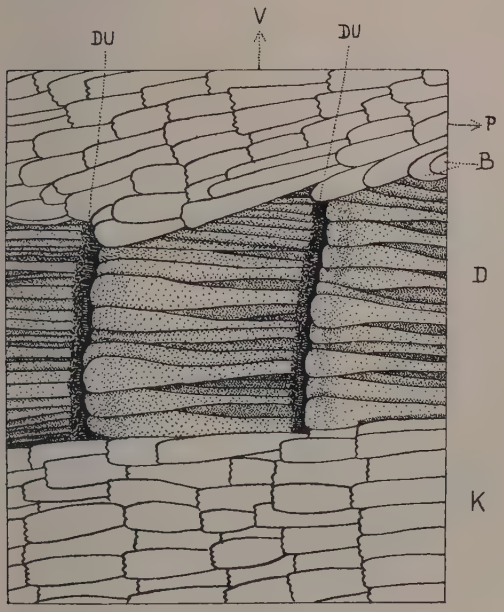


Fig. 5

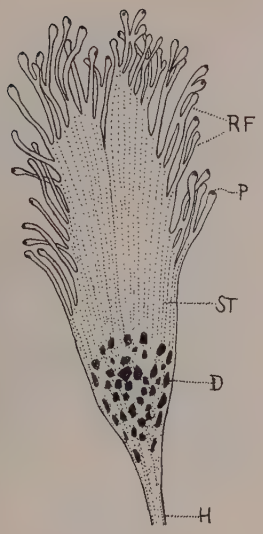


Fig. 7

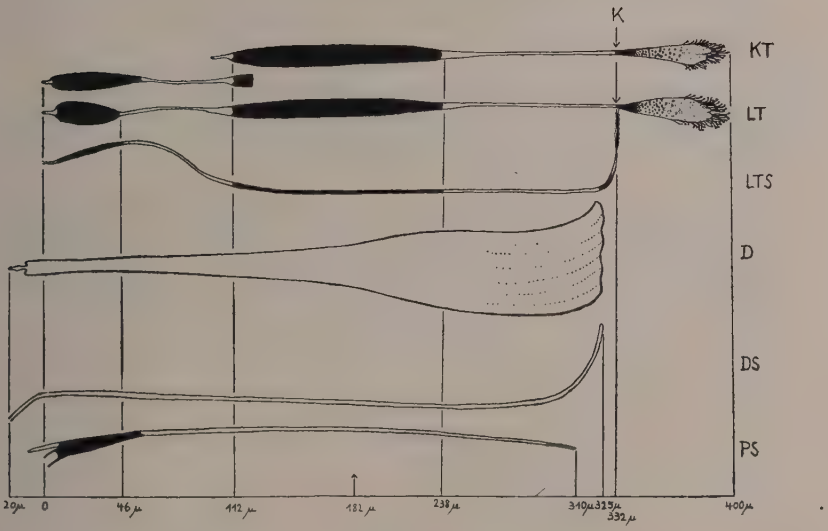


Fig. 6

Fig. 8 — A 118. Asa anterior. Formas de escamas de pressão. a) e b) = aumento 280 vêzes, c) — e) aumento da base 315 vêzes, f) = parte da margem das pontas. Aumento 450 vêzes, g) = esquema da posição de escamas de cobertura, de pressão e odoríferas, CU = cutícula, D = escamas de cobertura, DU = escamas odoríferas, P = escamas de pressão.

Fig. 9 — A 56. Corte transversal esquemático através do esqueleto da veia R da asa posterior. C = columela, D = teto da veia, I = Inserção das escamas odoríferas, O = lamela superior da asa, SR = margem lateral do teto da veia, U = lamela inferior da asa.

Fig. 10 — A 56. Cova isolada do segundo têrço da An_1 da asa anterior. ID = inserção das escamas de cobertura, IK = inserções das escamas de coloração, IU = inserções das escamas odoríferas, SG = margem lateral da cova, SR = margem lateral do teto da veia, W = margem proximal da cova. Aumento 360 vêzes.

8. A 118. Vorderfluegel. Presschuppenformen. a und b = Vergroesserung 280 mal, c — e = Vergroesserung der Basis 315 mal, f = Teil des Spitzenrandes. Vergroesserung 450 mal, g = Schema der Lage von Deck-, Press- und Duftschuppen, CU = Cuticula, D = Deckschuppen, DU = Duftschuppeen, P = Presschuppen.

9. A 56. Schematischer Querschnitt durch das Skelett der Ader R des Hinterfluegels, C = Columella, D = Dach der Ader, I = Insertion der Duftschuppen, O = Oberlamelle des Fluegels, SR = Seitenrand des Aderndaches, U = Unterlamelle des Fluegels.

10. A 56. Einzelgrube vom zweiten Drittel der An_1 des Vorderfluegels. ID = Insertion der Deckschuppen, IK Insertionsreihe der Kontur schuppen, IU = Insertionen der Duftschuppen, SG = Seitenrand der Grube. SR — Seitenrand des Aderndaches, W proximaler Rand der Grube. Vergroesserung 360 mal.

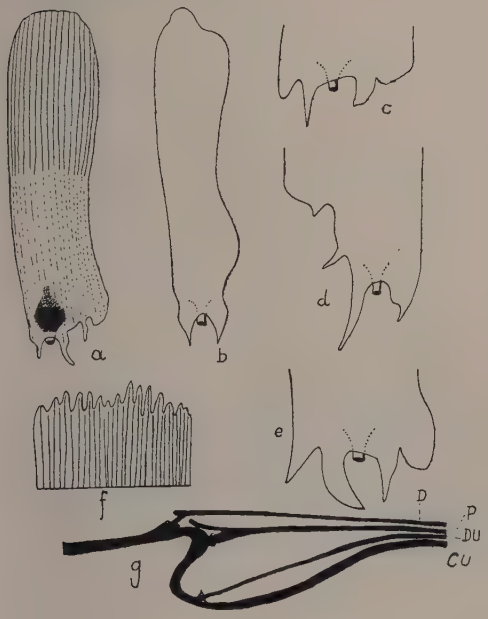


Fig. 8

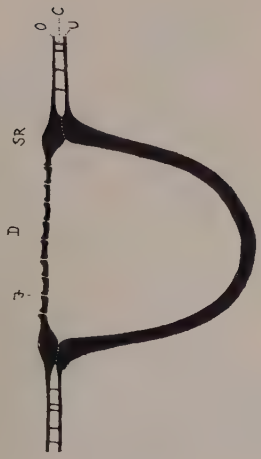


Fig. 9

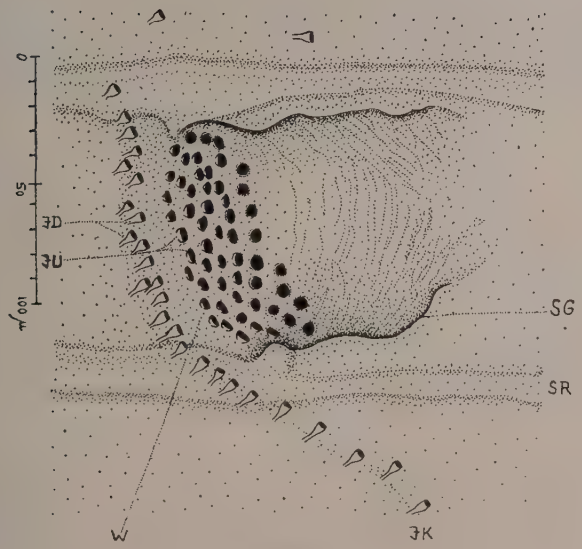


Fig. 10

Fig. 11 — A 56. a) = escamas de cobertura de Cu_{1a} da asa anterior, a_1) = cabeça de uma escama de cobertura, b) = escamas de pressão de Cu_{1a} da asa anterior, c) = escama odorífera de Cu_{1a} da asa anterior, d) = escama de cobertura de R da asa posterior, e) e e_1) = escamas de pressão da mesma veia, e_2) = outra forma de base fortemente aumentada, f) = escama odorífera da mesma veia. Aumento 400 vêzes.

11. A 56. a = Deckschuppe von Cu_{1b} des Vorderfluegels, a_1 = Kopf einer Deschuppe, b = Presschuppe von Cu_{1a} des Vorderfluegels, c = Duftschuppe von Cu_{1a} des Vorderfluegels, d = Deckschuppe von R des Hinterfluegels, e und e_1 = Presschuppen derselben Ader, e_2 = andere Basisform Staerker vergroessert, f = Duftschuppe derselben Ader. Vergroesserung 400 mal.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz
Tomo 50, 1952

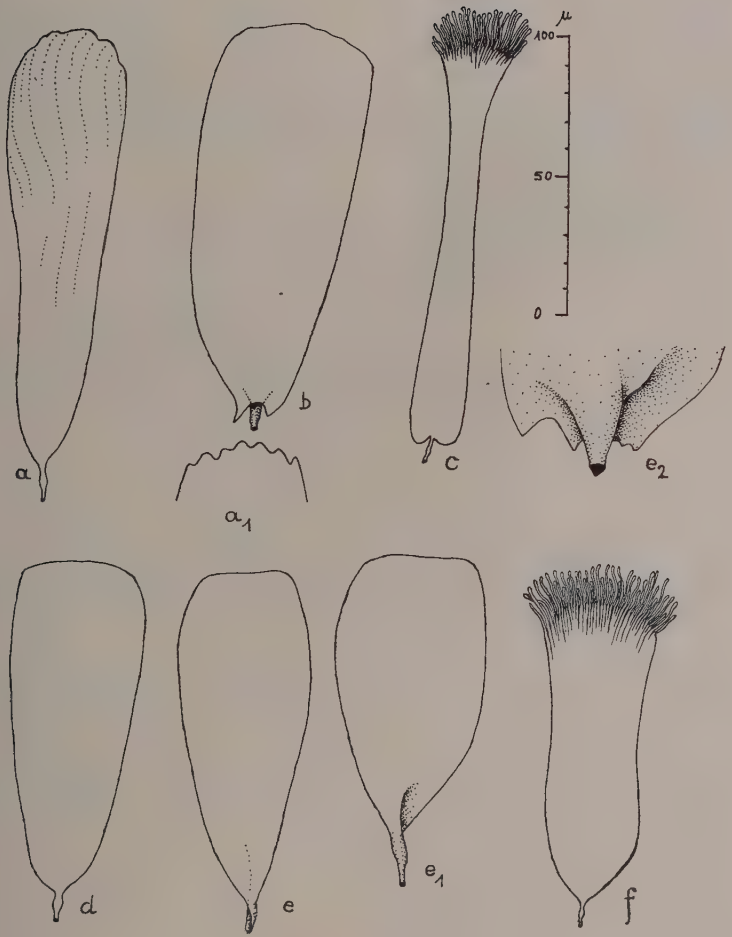


Fig. 12 — A 56. Escamas de pressão de Cu_{1b} da asa anterior. a) = aspecto lateral, b) = aspecto da área das estrias. Esquemático. Estrias onduladas e engrossadas prêsas por trabéculas na fina lamela inferior. A flecha no aspecto da área indica o deslocamento do aumento da grossura na direção longitudinal.

Fig. 13 — A 56. Margem das pontas da escama odorífera da asa posterior. Esquemático. Lamela inferior preta entre as estrias. Fios cortados.

Fig. 14 — A 280. Asa posterior. Listrado = escamas de ligação, pontado = área odorífera.

Fig. 15 — A 280. Filas de copos de inserção na área da asa entre Sc e R da asa posterior. a = copos de inserção das escamas de coloração, b = copos de inserção das escamas odoríferas. Aumento 85 vêzes.

12. A 56. Presschuppe von Cu_{1b} des Vorderfluegels, a = Seitenansicht, b = Flaechenansicht der Rippen. Schematisch. Rippen wellenfoermig verdickt: durch Trabekel auf der duennen Unterlamelle gehalten. Durch den Pfeil in der Flaechenansicht wird die Verschiebung der Verdickungen in der Laengsrichtung gekennzeichnet.

13. A 56. Spitzenrand der Duftschuppe vom Hinterfluegel. Schematisch. Unterlamelle schwarz zwischen den Rippen, Fasern abgeschnitten.

14. A 280. Hinterfluegel. Gestrichelt = Bindeschuppen, punktiert = Duftfeld.

15. A 280. Reihen der Insertionsbecher auf der Fluegelflaeche zwischen Sc und R des Hinterfluegels. a = Insertionsbecher der Konturschuppen, b = Insertionsbecher der Duftschuppen. Vergroesserung 85 mal.

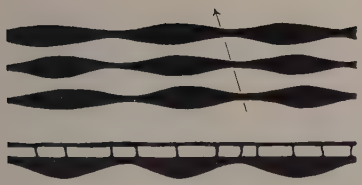


Fig. 12

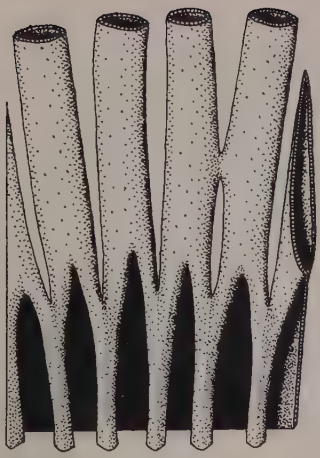


Fig. 13

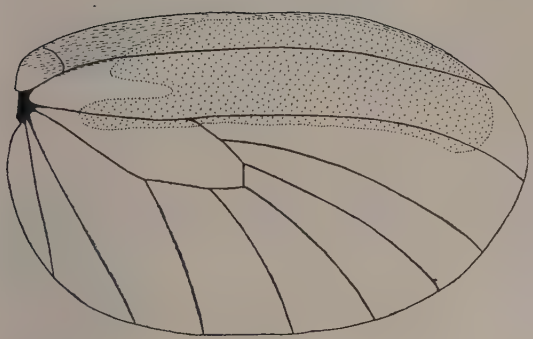


Fig. 14

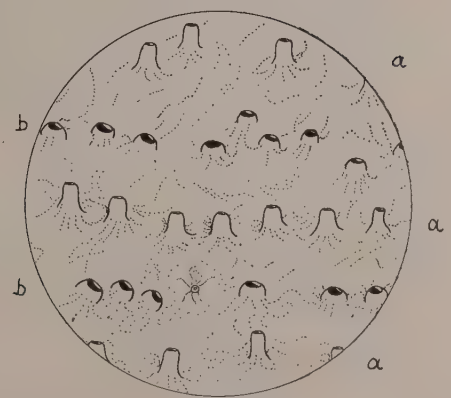


Fig. 15

Fig. 16 — A 171. Asa anterior. Cu_{1b}. Escama odorífera: a) = aspecto da área, a_1) = aspecto lateral, b) e b_1) = formas de escamas de cobertura, b_2) = margem das pontas de uma escama de cobertura, c) = margem das pontas de uma escama de pressão .Aumento 416 vêzes.

Fig. 17 — A 171. a) = ponta da escama odorífera. É interessante observar o aumento em forma de clava das pontas dos curtos e compridos fios da margem e as listras longitudinais da lamela superior. Através das listras (= contornos correspondendo a estrias) nenhuma perfuração pela lamela superior, apenas alguns pontos mais claros. Fotografia com microscópio eletrônico, dissolução 1800 vêzes, fotografia Dr. MUTH, b) = estrutura de superfície de uma escama de coloração de A 171 para comparação. Estrias, conectivas e perfurações claramente visíveis, no lado esquerdo foi introduzida uma estria secundária. Fotografia com microscópio eletrônico, dissolução 1800 vêzes, fotografia H. MUTH.

Fig. 18 — Formas de escamas odoríferas: a) = de Cu_{1b} da asa anterior de A 56, b) idem de A 171, c) = idem de A 230, d) = de Sc da parte apical da asa posterior de A 234, e) = idem da parte basal. Aumento 400 vêzes.

Fig. 19 — A 234. Radius da asa posterior. a) = escama combinada de cobertura e de pressão, a_1) = base de uma outra escama, b) = escama de coloração vizinha. Aumento 400 vêzes.

16. A 171. Voderfluegel. Cu_{1b}. Duftschuppe: a = Flaechenansicht, a_1 = Seitenansicht, b und b_1 = Formen von Deckschuppen, b_2 = Spitzenrand einer Deckschuppe, c = Spitzenrand einer Presschuppe. Vergroesserung 416 mal.

17. A 171. a = Spitze der Duftschuppe. Zu beachten ist die kolbige Anschwellung der Spitzen der Kurzen und langen Randfasern und die Laengsstreifung der Oberlamelle. Zwischen den Streifen (= den Rippen entsprechende Konturen) keine Durchbrueche durch die Oberlamelle, nur einige hellere Stellen sichtbar. Aufnahme mit Elektronenmikroskop, Aufloesung 1 800 mal, Aufnahme MUTH. b = Oberflaechenstruktur einer Konturschuppe von A 171 zum Vergleich. Rippen, Stege und Durchbrueche deutlich erkennbar, links ist eine sekundaere Rippe eingeschoben. Aufnahme mit Elektronenmikroskop, Aufloesung 1 800 mal, Aufnahme MUTH.

18. Duftschuppenformen: a = von Cu_{1b} des Vorderfluegels von A 56, b = desgl. von A 171, c = desgl. von A 230, d = von Sc des apikalen Teils des Hinterfluegels von A 234, e = desgl. von basalen Teil. Vergroesserung 400 mal.

19. A 234. Radius des Hinterfluegels. a = kombinierte Deck-Presschuppe, a_1 = Basis einer anderen Schuppe, b = benachbarte Konturschuppe. Vergroesserung 400 mal.

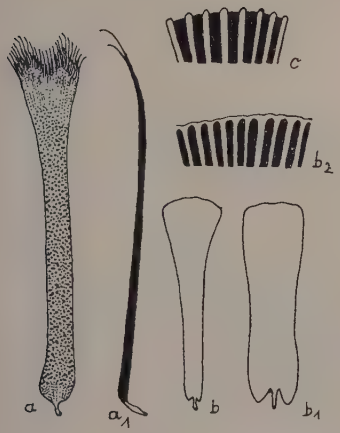


Fig. 16

Fig. 17a

Fig. 17b

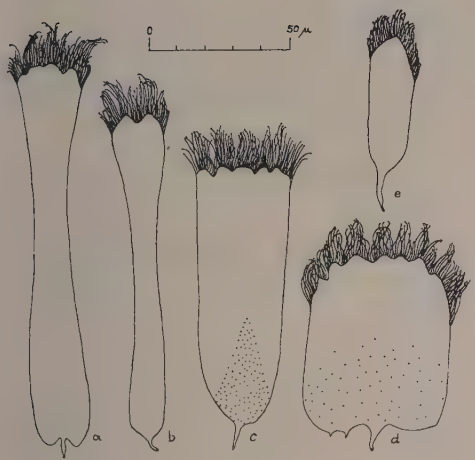


Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20 — Formas de escamas odoríferas: a) = de R da asa posterior de A 236, b) = idem de A 237, c) = idem de A 240, c_{1-3}) = outras formas de base, d) = da parte apical de Sc da asa posterior de A 235, e) — g) = da parte basal de Sc da asa posterior de A 235 [f) e g) = formas de transgressão, e_1) — pedúnculo de e) esticado], h) = da parte basal de Sc da asa posterior de A 237. Aumento 400 vêzes.

Fig. 21 — A 237. Sc da asa posterior. a) = escama de pressão, b) = escama de cobertura. Aumento 400 vêzes.

Fig. 22 — A 237. Parte da margem das pontas de uma escama odorífera da parte basal de Sc da asa posterior. Lamela inferior preta. Aumento quase 2 400 vêzes.

20. Duftschuppenformen: a = von R des Hinterfluegels von A 236, b = desgl. von A 237, c = desgl. von A 240, c_1 — $_3$ = andere Basisformen, d = vom apikalen Teil der Sc des Hinterfluegels von A 235, e — g = vom basalen Teil der Sc des Hinterfluegels von A 235 (f und g = Uebergangsformen, e_1 = Stiel von e gestreckt), vom basalen Teil der Sc des Hinterfluegels von A 237. Vergroesserung 400 mal.

21. A 237. Sc des Hinterfluegels. a = Presschuppe, b = Deckschuppe. Vergroesserung 400 mal.

22. A 237. Teil des Spitzenrandes einer Duftschuppe vom basalen Teil der Sc des Hinterfluegels. Unterlamelle schwarz angelegt. Vergroesserung etwa 2 400 mal.

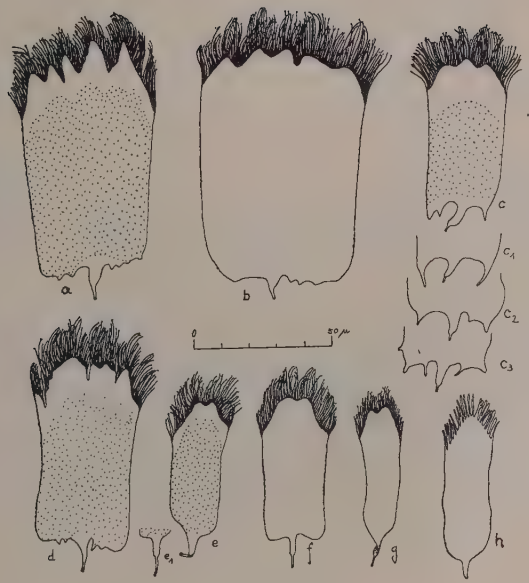


Fig. 20

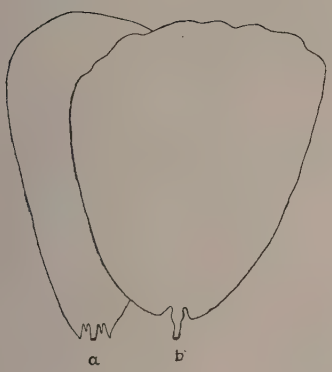


Fig. 21

Fig. 22

Fig. 23 — Formas de escamas odoríferas: a) = da An_1 da asa anterior de A 279, b) = da Sc da asa posterior de A 279, b_1) = uma outra forma de base, c) = da área entre Sc e R da asa posterior de A 280, c_1) e c_2) = outras formas de base, d) = da Sc da asa posterior de A 280, e) = da An_1 da asa anterior de A 280. Aumento 400 vêzes.

Fig. 24 — Comprimento por porcentagem das partes glandulares das veias. 1. A 118, 2. A 56, 3. A 171, 4. A 230, 5. A 236. V = asa anterior, H = asa posterior.

23. Duftschuppenformen: a = von der An_1 des Vorderfluegels von A 279, b = von der Sc des Hinterfluegels von A 279, b_1 = eine andere Basisform, c = von der Flaeche zwischen Sc und R des Hinterfluegels von A 280, c_1 und c_2 = andere Basisformen, d = von der Sc des Hinterfluegels von A 280, e = von der An_1 des Vorderfluegels von A 280. Vergroesserung 400 mal.

24. Prozentuale Laenge des druesigen Adernteile. 1. A 118, 2. A 56, 3. A 171, 4. A 230, 5. A 236. H = Hinterfluegel, V = Vorderfluegel.

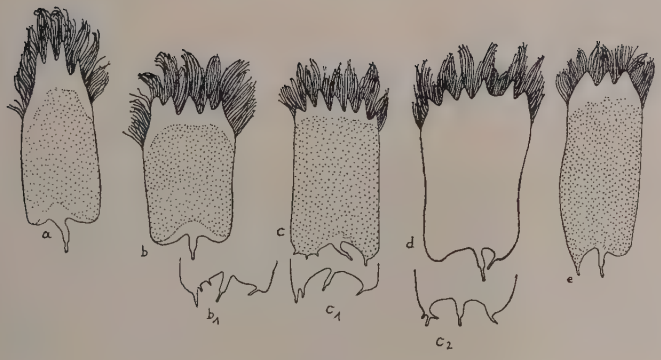

a
b
c
d
e
b1
c1
c2

Fig. 23

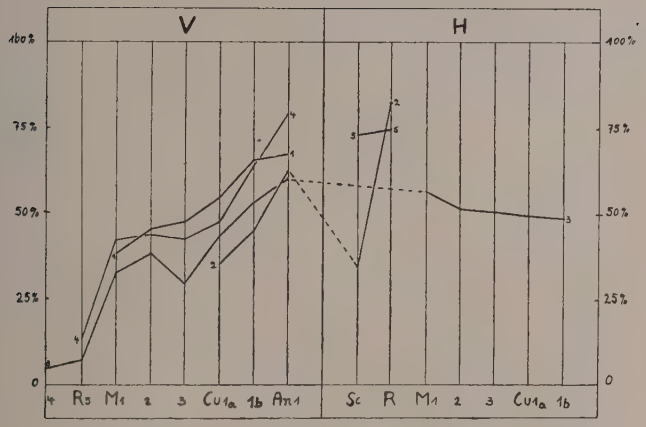

V
H
100%
75%
50%
25%
0
Rs
M1
2
3
Cu1a
1b
An1
Sc
R
M1
2
3
Cu1a
1b

Fig. 24

Fig. 25 — Divisão das asas anterior e posterior em zonas de sua utilização mecânica.

A = zona para movimento vertical, lemes e estabilização principal
B = zona para movimento vertical, coordenado
C = zona para manutenção
D = zona para lemes
E = zona para ligação das asas.

25. Einteilung von Vorder- und Hinterfluegel in Zonen mechanischer Beanspruchung.

A = Zone fuer Vertikalbewegung, Steuern und Hauptstabilisation
B = Zone fuer koordinierte Vertikalbewegung
C = Zone fuer Tragen
D = Zone fuer Steuern
E = Zone fuer Fluegelbindung.

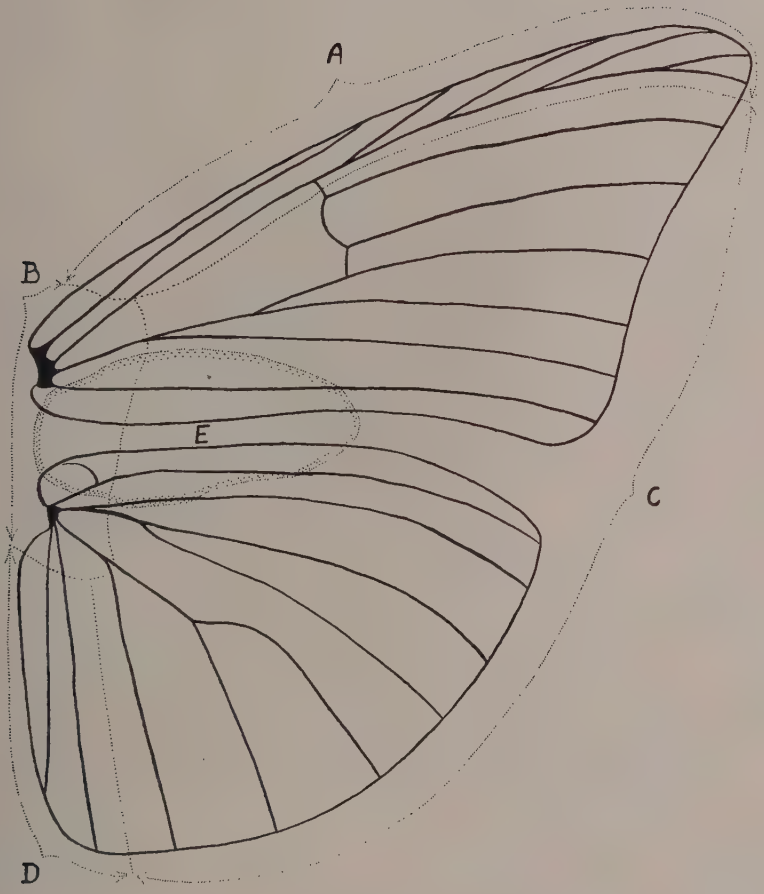


Fig. 25

Die maennlichen Duftorgane einiger brasilianischer Heliconiinae

von

Rudolf Barth

(mit 25 Abbildungen im Text und 2 Tabellen)

A. Einleitung
B. Die Grubenreihen von A 118 — *Dione vanillae*

a) Festlegung der Grubenreihen
b) Bau und Beschuppung der Grubenreihen
c) Schuppenformen
d) Besprechung der Ergebnisse

C. Die Grubenreihen von A 56 — *Colaenis julia*

a) Festlegung der Grubenreihen
b) Schuppenformen
c) Besprechung der Ergebnisse

D. Die Grubenreihen weiterer brasilianischer Heliconiinen

1. Die Grubenreihen von A 171 — *Dione juno*
2. Die Grubenreihen von A 230 — *Colaenis phaetusa*
3. Die Grubenreihen von A 234 — *Eueides aliphera*
4. Die Grubenreihen von A 235 — *Eueides vibilia*
5. Die Grubenreihen von A 236 — *Eueides pavana*
6. Die Grubenreihen von A 237 — *Eueides dianassa*
7. Die Grubenreihen von A 240 — *Heliconius sara abseudes*
8. Die Grubenreihen von A 279 — *Heliconius phyllis*
9. Die Dufteinrichtungen von A 280 — *Heliconius narcaea*
10. Schuppenformen

E. Besprechung der Ergebnisse
F. Zusammenfassung
G. Literaturverzeichnis

A. Einleitung.

Das Auftreten von Duftschuppen laengs verschiedener Adern auf dem Vorderfluegel des Maennchens von *Dione vanillae L.* (= A 118) fuehrt nur zu einer geringfuegigen Veraenderung der Fluegelzeichnung im Vergleich mit dem Weibchen. In dieser Beziehung ist der Sexual-Dimorphismus bei europaeischen *Argynnis*-Arten (Barth 1944)

wesentlich groesser. Die Fluegelzeichnung in Bezug auf die Begleitung der Adern durch schwarze Schuppen ist beim Maennchen entschieden heller als beim Weibchen. Abb.1 gibt punktiert die schwarz gefaerbten Teile des maennlichen Fluegels wieder. Beim Weibchen sind die Flecken und Raender wesentlich ausgedehnter und dunkler gezeichnet, besonders im Spitzenwinkel, wo zwischen den Radialaesten und der ersten Medialis die schwarzen Streifen haeufig ineinander laufen. Hinzu kommt noch ein schwarzer Fleck im Winkel zwischen M_3 und Cu_{1a} und eine allgemeine dunklere Toenung auch der braunen Teile des Vorderfluegels. Eine Untersuchung der Adern des Maennchens ergibt das Vorhandensein von Duftschuppen in getrennten Gruben und von dunklen Deckschuppen, die die Adernaeste der Medialis und des Cubitus und die Analis begleiten und die dem Weichen fehlen.

Jede der genannten Adern besitzt eine groessere Anzahl im gleichen Abstand stehender Gruben, deren proximaler Rand von Deckschuppen bis auf die Spitzen verdeckt ist. Die Spitzen der letzteren weisen bogig nach oben. Sie werden in ihrer Lage durch Presschuppen fixiert. So entsteht auf den Adern ein regelmaessiges Muster, das an den Seiten von laengeren gelben Schuppen (Begleitschuppen) eingefasst wird.

Ausser dieser Art wurden eine Reihe anderer brasilianischer *Heliconiinen* auf ihre maennlichen Duftorgane hin untersucht. Die Arten sind aus der beigefuegten Tabelle 1 zu entnehmen. Es ergibt sich bei einem Vergleich der untersuchten Arten dieser Unterfamilie, dass die Duftorgane eine monophyletische Entwicklungsrichtung eingeschlagen haben.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Text aus Gruenden der Raumersparnis die Artnamen durch die Listennummern ersetzt sind. Die Artnamen lassen sich aus den Überschriften der Abschnitte und aus der Tabelle 1 entnehmen. Ebenfalls sind im Text die beiden ersten Adern des Hinterfluegels mit Sc und R bezeichnet worden, was fuer eine Beschreibung ausreicht, waehrend fuer die Homologisierung die Bezeichnungen Sc + R_1 und Rs notwendig sind.

B. Die Grubereihen von A 118. — Dione vanillae.

a) Festlegung der Grubenreihen.

Zur Beschreibung gelangt ein Exemplar von A 118, dessen rechter Vorderfluegel durch die folgenden Masse gekennzeichnet ist:

Laenge vom Gelenk bis zum Ende von R_3 = 21,7 mm
Laenge vom Gelenk bis zum Ende von An_1 = 21,7 mm
Laenge vom Ende von R_3 bis zum Ende von An_1 = 21,2 mm.

Da sich bei der Untersuchung von 6 Faltern herausstellte, dass die Lage der Gruben auf den Rippen bis auf geringfuegige Abweichungen konstant ist und ebenso die Anzahl der Konturschuppen-Querreihen nur in geringen Grenzen schwankt, wurde der Abstand zwischen zwei

Konturschuppenreihen as Masseinheit gewaehlt. Danach ergeben sich fuer Beginn und Ende des druesigen Teils der Adern folgende Zahlen:

M_1: druesig von der 29. Konturschuppenreihe bis zur 55. Reihe vor dem Seitenrand
M_2: druesig von der 0. Konturschuppenreihe bis zur 51. Reihe vor dem Seitenrand
M_3: druesig von der 27. Konturschuppenreihe bis zur 36. Reihe vor dem Seitenrand
Cu_{1a}: druesig von der 0. Konturschuppenreihe bis zur 15. Reihe vor dem Seitenrand
Cu_{1b}: druesig von der 3. Konturschuppenreihe bis zur 13. Reihe vor dem Seitenrand
An_1: druesig von der 68. Konturschuppenreihe bis zur 10. Reihe vor dem Seitenrand

In dieser Zusammenstellung wird vom Ursprung des betreffenden Adernastes gezaehlt bis auf An_1, wo vom Gelenk aus gezaehlt wird.

Der Abstand vom proximalen Band der Grube bis zur naechsten Grube betraegt 182 µ (als Mittel fuer das untersuchte Exemplar, bei anderen Individuen wichen die Werte nur um wenige µ ab), dadurch ergeben sich die Laengen der druesigen Adernteile wie folgt:

M_1: mit 74 Gruben = 13,468 mm = 66,8% des Astes
M_2: mit 80 Gruben = 14,560 mm = 79,7% des Astes
M_3: mit 76 Gruben = 13,832 mm = 71,3% des Astes
Cu_{1a}: mit 80 Gruben = 14,560 mm = 85,9% des Astes
Cu_{1b}: mit 88 Gruben = 16,016 mm = 89,8% des Astes
An_1: mit 80 Gruben = 14,560 mm = 67,2% der Ader.

Die relativen Angaben fuehren in dieser Form irre, da die Aeste vom Gabelpunkt, die Analis aber vom Gelenk aus gemessen wurden. Rechnet man zu den Aesten die Entfernung vom Gelenk hinzu, so aendern sich die Relativzahlen:

M_1: 38,3%	Cu_{1a}: 54,6%
M_2: 45,4%	Cu_{1b}: 65,3%
M_3: 47,3%	An_1: 67,2%

Es zeigt sich, dass Cu_{1b} und An_1 eine betont starke Entwicklung als druesenfuehrende Adern besitzen, was ausserdem durch die groessere Anzahl von Duft-und Deckschuppen und damit durch eine groessere Breite der Schwarzfaerbung zum Ausdruck kommt. Hierdurch erhalten wir eine Parallele zu dem Befund bei europaeischen *Argynnis*-Arten, wo die Ader Cu_{1b} ebenfalls die staerkste Entwicklung der Duftschuppen fuehrenden Teile zeigt.

b) Bau und Beschuppung der Grubenreihen.

Die Gruben liegen ausschliesslich auf der Cuticula der genannten Adern, die auf der Oberseite vollkommen flach und seitlich kantenfoermig eingefasst sind (Abb. 9, SR). Die Groesse der Gruben einer Ader ist annaehernd gleich, nur am Anfang und am Ende findet man kleinere Gruben. Unterschiede bestehen in der Groesse der Gruben verschiedener Adern. Die Gruben (Abb. 2) werden basalwaerts begrenzt durch eine nach aussen offene Bogenfalte, die im Aufblick auf der Grenze der Ader geginnt und auf der gegenueberliegenden Seite ebenso endet. Dahinter sinkt die Cuticula steil ab und bildet unter der Kante eine Hoehlung, indem sie rueckwaerts unter die Kante laueft (abb. 3). Aus dieser Grube hebt sie sich zu einem niedrigen Wulst, der um ein weniges seitlich ueber die Aderngrenze hinausreicht, deren kantenfoermige Einfassung hier unterbrochen wird. An Ende der flachen Erhebung beginnen die Adernkanten wieder von neuem, ihr Anfang ist schwach geschweift. Die ganze Flaeche der Grube, auch die unter und hinter der Halbmondkante, und die der Erhebung sind dicht mit langen, schlanken Duftschuppen besetzt, deren Anzahl sich auf 90 (in kleinen Gruben auf M_1) bis zu 200 (in grossen Gruben auf An_1) belaeuft (Abb. 4). Sie laufen parallel und streichen, flach gepresst aufeinander liegend mit einer Neigung von 15º bis 20º von der Adernachse nach hinten. Ihre Laenge wechselt so, dass die aus der Grube kommenden ebenso weit reichen wie die, die auf den Wulst inserieren (siehe unten), so dass die Koepfe aller Duftschuppen auf einer Senkrechten zur Aderachse liegen. Die Lage dieser Linie ist gleichbleibend. Die Duftschuppen reichen ueber die naechste Grube hinaus und endigen auf halbem Wege zur uebernaechsten Grube. Da ihre Spitzen im letzten Teil fast rechtwinklig nach oben gebogen sind, erheben sie sich in einer Linie so, dass man von oben nur eine Reihe wirr durcheinander stehender Duftschuppenkoepfe sehen kann, da der uebrige Teil von Deckschuppen verborgen wird (Abb. 5).

An Deckschuppen lassen sich zwei Arten unterscheiden, Bogenschuppen und Presschuppen. Die letzteren bilden eine Lage von 25 bis 40 grossflaechigen fast hyalinen Schuppen, die dank ihres eigenartigen Baues und ihrer bemerkenswerten Insertion ueberaus elastisch sind und dauernd unter einer Spannung stehen, durch die sie fest auf die Duftschuppen gepresst werden, die dadurch so weit wie moeglich niedergehalten werden und dabei die Bogenschuppen der naechsten Grube niederdruecken (Abb. 4, P). Die Bogenschuppen bilden mit einer Anzahl von etwa 20 bis 35 die oberste Lage der Beschuppung der Grube. Es sind schlanke, in ihrer ganzen Flaeche blauschwarz, guaninartig schillernde Schuppen, die schmal beginnend anfangs langsam, im letzten Drittel schnell auf das Fuenffache der Anfangsbreite zunehmen. Der letzte Teil ist in der Seitenansicht ploetzlich in scharfem Bogen nach oben gewendet. In sito liegt dieser Bogen ueber dem Ende der Presschuppen und vor dem aufgebogenen Ende der Duftschuppen, so dass diese frei bleiben. Zur Haelfte ihrer Laenge werden sie von der Schuppenfor-

mation der vorhergehenden Grube ueberdacht. Da diese Schuppen aber durch ihren Anteil an Presschuppen unter einem Druck nach unten stehen, werden die zur Rede stehenden ebenfalls herabgedrueckt, so dass die gesamte Beschuppung der Grubenreihen sehr fest der Ader anliegt, was durch Betrachtung bei staerkerer binokularer Vergrosserung leicht wahrgenommen werden kann. Wie die Duftschuppen weichen sie ebenfalls um etwa 20° von der Aderachse nach hinten ab.

Die Presschuppen inserieren in mehreren Streifen an der Halbmondkante, die die distale Grenze der Grube darstellt. (Abb. 3,IP). Vor ihnen setzen ebenfalls mehrreihig die Deckschuppen an. Ausser diesen drei Formen tragen die Adern keine Schuppen.

Eine gewisse Bedeutung besitzen einige Reihen von Konturschuppen, die parallel zum Vorderrand der Adern verlaufen. Sie sind mehrfach laenger als die Konturschuppen der folgenden Reihen. Ihr Spitzenrand ist glatt und traegt nicht die Zaehne der Konturschuppen, ebenfalls fehlt ihnen der Sinus. Mit den Konturschuppen haben sie gemeinsam Faerbung, Bildung von Rippen und Stegen und die Art der Insertion, die sich lediglich durch Ausmasse und Richtung unterscheidet. Sie sind aus der Streichrichtung der Konturschuppen herausgebogen und wenden sich unter etwa 40° bis 50° ueber den Vorderrand der Grubenreihen, wodurch sie diesen einen gewissen Schutz gewaehren. Sie sind ausreichend modifiziert, um als Deckschuppen zweiten Grades oder als Begleitschuppen bezeichnet zu werden (Abb. 5, B). Die Konturschuppen des Hinterrandes der Grubenreihen zeigen keine wesentlichen Veraenderungen. Da jedoch die Beschuppung der Gruben etwas nach hinten geneigt verlaeuft, greifen die hinteren Konturschuppen in geringem Masse ueber die randstaendigen Deckschuppen.

c) Schuppenformen.

Duftschuppen.

Die Duftschuppe (Abb. 6) ist von schlanker Gestalt und ueberaus zart gebaut. Sie beginnt mit einem etwa 10 µ langen, duennen Stiel, der ohne Sinus gleichmaessig zunehmend in den etwa 125 µ langen, aber nur 10 bis 15 µ breiten, blauschwarzen pigmentierten Schuppenkoerper uebergeht. In der Mitte der Gesamtlaenge verschmaelert er sich zu einem duennen hyalinen Hals von 2,5 µ Breite und etwa 100 µ Laenge, der die 50 bis 60 µ lange Spitze traegt. Die Spitze ist ein langgezogenes Dreieck, dessen Basis den Spitzenrand bildet. Die Form ist nicht konstant, sondern schwankt in grossem Masse von reiner Dreiecksform bis zum Rechteck. Der Spitzenrand und grosse Teile der Seitenraender sind in einzelne grobe Faeden aufgefasert. Die Duftschuppe vertritt also den Typ der Faserrandschuppe (Abb. 7). Die Faeden, die 7 bis 15 µ Laenge und etwa 1,1 µ Durchmesser besitzen, stellen Roehren dar, die am Ende schwach knopfartig anschwellen und an der Spitze eine Pore tragen. Die Art der Auffaserung ist die gleiche wie sie bei *Argynnis paphia* gefunden wurde: Die Rippen am Spitzenrand spalten sich, benachbarte Haelften zweier Rippen schliessen sich mit den entsprechenden Teilen der Unterlamelle zum Faden zusammen. Haeufig

kommen Verwachsungen vor, so dass 3 bis 4 Koepfchen an einem Faden stehen, oder es finden sich einfache Verzweigungen, so dass ein Faden in zwei Aeste aufgespalten wird. Die Rippen der Duftschuppen sind auf dem Schuppenkoerper wegen der Pigmentierung nicht zu sehen. Der Hals ist fein laengs gestreift, laesst aber Rippen nicht erkennen. Ebenfalls ist die Flaeche des Spitzendreiecks — staerker als beim Hals — laengs gestreit. Teilweise lassen sich hier die Streifen als Rippen indentifizieren (polarisiertes Licht). Sie laufen zwischen die Faeden, wodurch sie anzeigen, dass der Zwischenraum zwischen den Rippen sich in den Faden fortsetzt, der First der Rippen aber gespalten sein muss. Am Ansatz des Halses ist das sonst hyaline Spitzendeieck dunkel pigmentiert, seine Oberflaeche wird von kleinen Durchbruechen durchsetzt.

Von dieser beschriebenen Schuppenform, (Abb. 6, KT), die als Kurztyp bezeichnet wird, weichen andere Formen in der Bildung der Basis stark ab. Es wurde festgestellt, dass Duftschuppen sowohl in der Grube, wie auch auf der anschliessenden wulstartigen Erhebung inserieren (Abb. 4, D). Schuppenkoerper, Hals und Spitze sind bei allen Formen von annaehernd gleicher Laenge. Die Koepfe aller Schuppen einer Grube liegen in einer Linie senkrecht zur Aderachse, die in dem mit Durschnittszahlen angefuehrten Beispiel 332 μ von der Halbmondfalte entfernt liegt. Der Kurztyp inseriert etwa bei 112 μ Entfernung von der Halbondfalte (Abb. 6, KT), nach weiteren 220 μ knickt seine Spitze nach oben. Im Gegensatz zu diesem etwa 300 μ langen Kurztyp steht der Langtyp (Abb. 6, LT), der im Extrem 400 μ Laenge erreicht. Diese lange Schuppe inseriert in der tiefsten Stelle etwa unter der Halmondfalte, also etwa 112 μ vor der Insertion des Kurztyps. Die Differenz von 112 μ wird nun nicht durch Verlaengerung des Halses oder Schuppenkoerpers ausgeglichen, sondern durch das Vorschalten eines "Verlaengerungsstueckes": An Stelle des Stiels des Kurztyps wird nochmals ein Halsstueck von 66 μ Laenge und ein kurzer, 46 μ langer, auch blauschwarz pigmentierter Schuppenkoerper eingeschaltet. Waehrend der Kurztyp gerade und lang gestreckt war, ist der sekundaere Hals des Langtyps stark nach unten gebogen, d. h. um ueber die wulstartige Erhebung zu kommen, hebt sich der sekundaere Schuppenkoerper von schwarz pigmentierter Schuppenkoerper eingeschaltet. Waehrend der Wulstes an und biegt soweit nach unten ab, bis der Hauptschuppenkoerper auf den Schuppen des Kurztyps liegt (Abb. 6, LTS). Zwischen Kurz- und Langtyp gibt es Uebergaenge in jeder Groessenordnung, die durch Veraenderungen der "Verbindungestuecks" zustande kommen.

Presschuppen.

Die Gestalt der Presschuppen ist sehr variable. Der Grundriss ist mehr oder weniger langrechteckig, 280 bis 320 μ lang und 40 bis 70 μ breit (Abb. 8). Die Rippen sind im apikalen Teil scharf und deutlich zu erkennen, Stege besitzen sie nicht. Sie sind im First scharfkantig und hoch. Zum Teil laufen sie in die zahnartigen Vorspruenge des Spitzenrandes ein. Im basalen Teil sind sie zu einer Flaeche verschmolzen und erscheinen nur noch als feine Streifung. Der Stiel ist sehr gross, weitlumig und besteht aus gelblich gefaerbtem, stark lichtbrechendem

Chitin, das wahrscheinlich eine harte, starre Konsistenz besitzt. Der Stiel setzt nicht am Ende an, sondern unterseits der Schuppen. Das Stiellumen und die Umgebung des Stiels sind stark dunkel pigmentiert. In eigenartiger Weise ist der Basalrand veraenert. Er ist in bizarre Vorsprunge, Zaehne, Haken und Buchten aufgeteilt (abb. 8, a-e). Im allgemeinen laesst sich eine Andeutung der Sinusbildung herauslessen, sie kann aber auch fehlen. Die Presschuppen inserieren ueberaus fest an der Kante der Halbmondfalte in mehereren Reihen (Abb. 3, IP). Durch die Bildungen des Basalrandes und durch den kurzen Stiel wird die Schuppe scharf auf den Ruecken der wulstarttigen Erhebung, bezw. auf die hierueber laufenden Duftschuppen gedrueckt. Ebenso ueben sie auf die Spitzenteile der Duftschuppen dort einen Druck aus, wo diese nach oben abknicken. Beguenstigt wird diese Wirkung durch die flaechige Beschaffenheit der basalen Haelfte der Oberlamelle und durch die starken Rippen der apikalen Haelfte. Auf diese Weise pressen sie die Duftschuppenkoepfe ineinander, diese damit zur Reihenbildung zwingend.

Deckschuppen.

Den Abschluss nach oben bilden regelmaessig und gleichbleibend geformte, gaenzlich blauschwarz pigmentierte Deckschuppen, die im Aufblick eine Laenge von 330 bis 350 µ erreichen (Abb. 6, D). Sie beginnen mit einem schmalen Basalteil von 15 bis 20 µ Breite, der einen kleinen, aber deutlichen Sinus bildet, aus dem der Stiel gradlinig entspringt. In den ersten drei Fuenfteln nimmt die Deckschuppe langsam an Breite zu, dann waechst sie im letzten Fuenftel schnell auf etwa 50 µ Breite an. Sie endet mit einem geraden oder nur wenig abgerundeten Spitzenrand. Nachdem sie ihre groesste Breite erreicht hat, biegt sie anfangs langsam, dann schneller nach oben. Ihre Spitze befindet sich unmittelbar vor der Reihe der Duftschuppenkoepfe, diese nach oben aber nicht verdeckend. Trodzdem gewaehren die Deckschuppen der zarten Koepfen der Duftschuppen einen guten Schutz vor mechanischer Beschaedigung.

d) Besprechung der Ergebnisse.

Bei den Fluegeldruesen zahlreicher maennlicher Falter ist beobachtet worden, dass die druesentragende Hypodermis die Adern auslaesst, waehrend sie hier ausschliesslich auf das Aderdach beschraenkt ist. Diese Feststellung ist bei A 118 besonders bemerkenswert, da nahe verwandte Arten aus Europa, deren Fluegeladern ebenfalls von Duftschuppen begleitet sind, diese nur in Streifen neben den Adern, nie auf ihnen besitzen.

Besonders Interesse verdient die phylogenetische Betrachtung der Grubenreihen im Vergleich zu den europaeischen *Argynnis-Arten*. Es muss hervorgehoben werden, dass die Duft- und Deckschuppen bei A 118 erstaunlich konstant in der Form und in der Groesse sind. Die sekundaere Verlaengerung des Langtyps weist auf die Tendenz zur Uniformitaet in der Groesse hin. Die Formen sind bereits "genormt", wodurch eine streng eingehaltene gleichmaessige Anordnung der Singularitaeten

wie Duft-, Press- und Deckschuppen bedingt ist. Eine Stoerung des Bildes wird nicht mehr gegeben, da Zwischenformen bereits ausgeschaltet sind, Formen, die bei *Argynnis*-Areten haeufig gefunden werden. Diese Festsellung deutet auf ein hohes Alter der Grubenreihen hin. Ergaenzt wird diese Annahme dadurch, dass sich das Duftorgan auf eine Duftschuppenform in den Gruben beschraenkt hat.

Die drei Aufgaben der aeusseren Teile eines Duftorgans, Verdunstung, Spreicherung des Sekrets und Schutz der Duftschuppen, sind in den Grubenreihen zum Teil und nur unvollkommen geloest worden. Die Verdunstung des Sekrets unter Vergroesserung der der Verdunstung zur Verfuegung stehenden Oberflaeche ist durch Bildung der Faserraender sicher gestellt. Die Schutzfunktion der Deckschupen erstreckt sich aber nur auf Schuppenkoerper und Hals, die empfindlichen Koepfe der Duftschuppen erhalten durch die aufgebogenen Deckschuppen nur einen bedingten Schutz. Eine Speicherung des Sekrets ist in geringen Masse durch die kapillare Saugkraft des Rasens aus Faserraendern gegeben, sonstige morphologische Vorrichtungen zu diesem Zweck sind nicht zu finden.

Hierdurch unterscheiden sich die Duftorgane von A 118 von den gennanten *Argynnis*-Arten, bei denen in zwei Faellen (A. *paphia* und *adippe*) Systeme von ineinander greifenden Deckschuppen bestehen, die den Duftschuppen einen ueberaus zweckmaessigen Schutz gewaehren. Zu einer solchen Bildung ist es bei A 118 nicht gekommen. Die konstruktiven Grundlagen zu weiterreichenden Spezialisierungen sind nicht gegeben.

Eine zusammenfassende Beurteilung der Grubenreihen zeigt, dass es sich um ein altes, in sich harmonisiertes Organ handelt, das jedoch in seiner Anlage als primitiv zu bezeichnen ist. Hierfuer spricht ausserdem die ueber eine lange Strecke sich fortsetzende Folge von Einzelorganen, die keine Neigung zur Zentralisation zeigen, eine Parallele zur Verringerung der Segmentzahlen in der Entwicklung hoeher organisierter Tiere.

C. Die Grubenreihen von A 56 — Colaenis julia.

a) Festlegung der Grubenreihen.

Die Faerbungsunterschiede auf den Fluegeln von Maennchen und Weibchen bei A 56 weisen auf die gleichen Bildungen hin, wie sie bei der vorigen Art gefunden wurden. Die folgenden Massangaben beziehen sich auf ein Maennchen mittlerer Groesse mit den Fluegelausmassen:

Laenge vom Gelenk bis zum Ende von R_4 = 43,5 mm
Laenge vom Gelenk bis zum Ende von An_1 = 26,4 mm
Laenge vom Ende von R_4 bis zum Ende von An_1 = 22,2 mm.

Die Ausbreitung der Druesengruben, die auf dem Vorderfluegel auf den Adern Cu_{1a} und Cu_{1b} und An_1, auf dem Hinterfluegel auf Sc und R gefunden werden, laesst sich bei diesem Exemplar wie folgt

festlegen (vom Ursprung des Astes, bei An_1 vom Gelenk ausgehend gemessem):

Vorderfluegel.

Cu_{1a}: druesig von der 12. Konturschuppenreihe bis zur 20. Reihe vor dem Seitenrand.

Cu_{1b}: druesig von der 25. Konturschuppenreihe bis zur 9. Reihe vor dem Seitenrand.

An_1: druesig von der 79. Konturschuppenreihe bis zur 4. Reihe vor dem Seitenrand.

Bei der gemessenen Groesse von 163 µ fuer den Abstand von Grube zu Grube ergeben sich fuer die druesigen Teile der genannten Adern folgende Masse:

Cu_{1a}: mit 71 Gruben = 11,573 mm = 89,2% des Astes
Cu_{1b}: mit 84 Gruben = 13,792 mm = 83,8% des Astes
An_1: mit 101 Gruben = 16,463 mm = 62,5% der Ader.

Werden die Entfernungen vom Gelenk bis zum Gabelpunkt von Cu_{1a} und Cu_{1b} zugrunde gelegt, dann ergeben sich die Relativzahlen:

Cu_{1a}: 35,1% An_1: 62,5%
Cu_{1b}: 45,0%

Die Form der drei Adern ist nur unbedeutend veraendert. Sie sind um ein weniges breiter als die entsprechenden Adern des Weibchens und das Chitin ihres Daches ist hyaliner. Im Querschnitt ist der druesentragende Teil oben flach oder einwenig eingesenkt, so dass seitlich zwei Leisten den Verlauf der Ader kennzeichnen (Abb. 9, SR). Eine auffallende Vergroesserung hat die zuleitende Cubitalwurzel erhalten, deren Durchmesser so stark angewachsen ist, dass sie sich auf der Oberseite staerker ueber die Fluegelebene woelbt als auf der Unterseite. In geringem Mass zeigt An_1 eine Verstaerkung des basalen Teiles.

Die Streichrichtung der Deckschuppen laeuft der Aderlaengsachse nicht parallel. Die Schuppen sind in wechselndem Grad aus der Achse nach hinten abgebogen. Der Winkel ist auf der Cu_{1a} am geringsten, er betraegt etwa 6° bis 8°; auf der Cu_{1b} misst er 12° bis 15°; auf der An_1 ist er am groessten und belaeuft sich auf 45° bis 50°. Hierdurch springen die hinteren schwarzen Deckschuppen mit ihrer apikalen Haelfte in die braunen Konturschuppen hinter der Ader und bilden so in der Gesamtheit eine saegefoermige Begrenzung der Ader nach hinten. Zum Seitenrand hin gehen die Deckschuppen mehr oder weniger in einen zur Aderachse parallelen Verlauf ueber.

Die Form der Gruben unterschiedet sich wesentlich von der der vorigen Art (Abb. 10). Die Einzelgrube ist flach und greift nicht unter den Wulst, auf dem die Insertionsbecher der Deckschuppen stehen. Sie nimmt nicht die ganze Breite der Ader ein, sondern seitlich bleiben Teile des Aderdaches in ihrer alten Lage (Abb. 10, SR). Nur der

rueckwaertige Teil der Grube ist mit Duftschuppen besetzt (im Durchschnitt 50 bis 60 Stueck). Die Deckschuppen inserieren in einer Reihe, die nur in der Mitte eine Staffelung erkennen laesst (Abb. 10, ID), auf einem quer die Ader kreuzenden Wall, dort wo eine Konturschuppenreihe gegen die Ader stoesst. Bei A 56 entfallen auf eine Grube zwei Konturschuppenreihen, damit steht sie im Gegensatz zu A 118, wo die Gruben laenger sind und der Breite von drei Konturschuppenreihen entsprechen. Ein Unterschied in der Insertion von Deck- und Pressschuppen laesst sich nicht feststellen.

Das mikroskopische Bild zeigt, dass die Kanaele der Insertionsbecher der Duftschuppen sehr kurz, die der Deckschuppen dagegen ueberaus lang sind. Hieraus muss geschlossen werden, dass das Chitin des druesigen Teils duenn, das des Querwalles, auf dem die Deckschuppen stehen, diker ist. Bei dieser Beurteilung ist zu beruecksichtigen, dass die Insertionen der Duftschuppen fast senkrecht, die der Deckschuppen dagegen sehr schraeg die Cuticula durchstossen.

Hinterfluegel.

Waehrend bei den europaeischen *Argynnis*-Arten, wie auch bei der oben beschriebenen A 118 auf dem Hinterfluegel keine Duftschuppen gefunden wurden, sind auf dem Hinterfluegeln von A 56 die Adern Sc und R von Duftgruben begleitet.

Der druesige Teil der Ader Sc ist auf das Spitzendrittel beschraenkt. Es finden sich hier 120 Gruben bei einem Exemplar von folgenden Massen:

Laenge vom Gelenk bis zum Ende von Sc = 25,0 mm
Laenge vom Gelenk bis zum Ende von An_1 = 17,9 mm
Laenge vom Ende von Sc bis zum Ende von An_1 = 24,1 mm

Die Gruben haben etwa 72 µ Entfernung voneinander, so dass der druesige Teil etwa 8,6 mm lang ist, das entspricht 34,4% der Laenge von Sc. Die erste Grube beginnt etwa 160 Konturschuppenreihen vom Gelenk entfernt, nach der letzten Grube folgen noch 35 Konturschuppenreihen bis zum Ende der Ader. Das Aderskelett der Sc ist beim Maennchen von A 56 stark modifiziert worden. Bis zum oben festgelegten Beginn der Duftgruben dient die Ader nicht allein zur Versteifung des Fluegels, sondern ebenso zur Bindung der beiden Fluegel. Sie ist auf das Dreifache der Breite beim Weibchen angewachsen und ihr Dach ist entweder flach oder — besonders im Anfangsteil — konkav oder — besonders am Ende — ganz flach gewoelbt. Die Ader wird auf der Fluegeloberseite durch zwei Randkanten begrentz (Abb. 9). Bis zum Beginn der Duftgruben ist das Dach der Sc dicht mit Bindeschuppen besetzt. Zu beachten ist, dass diese Bindeschuppen und die starke Verbreitung der Rippe auch bei A 118 gefunden wurde. Dem Weibchen fehlt diese Sonderbildung. Die Bindeschuppen der Sc, die auffallend weiss gefaerbt sind, unterstuetzen in ihrer Funktion die Bindeschuppen, die im vorsubkostalen Raum stehen. Letztere fallen einerseits durch ihre unsymetrische Gestalt, andereseit durch ihre ueberaus starke

Insertion auf. Ob es sich bei dieser Funktion um eine rein mechanische handelt, die Bindung der Fluegelpaare waehrend des Fluges zu unterstuetzen, oder ob die Funktion eine rezeptorische ist, die Stellung der Fluegel zu kontrollieren, oder ob beide Aufgaben zusammen fallen, ist noch unklar. Aus verschiedenen morphologischen Gruenden muesste man sich fuer letztere Ansicht entscheiden.

Die Duftgruben beginnen in einer Entfernung von 160 Konturschuppenreihen von der Wurzel zuerst als kleine Vertiefungen mit Duft- und Deckschuppen, die am Hinterrand der hier etwa 250 µ breiten Ader stehen. Nach 36 bis 38 Gruben haben diese soweit an Breite zugenommen, dass sie die ganze Breite der Ader einnehmen und die weissen Bindeschuppen verdraengt haben. Die Duft- und Deckschuppenreihen stehen senkrecht zur Aderlaengsachse, die Deckschuppen laufen der Ader parallel.

Die Anzahl der Duftschuppen ist schwer zu bestimmen, da die

Der Radius ist fast in seiner ganzen Laenge von Gruben begleitet. Nur an der Wurzel sind 18 und am Ende 58 Reihen von Konturschuppen eingeschaltet. Bei 23,2 mm R-Laenge nehmen die Grubenreihen die im Durchfschnitt 151 µ Abstand voneinander haben, etwa 82,3% der Ader ein. Im Gegensatz zu den Gruben auf der Sc stehen die der R um 20° bis 30° aus der Senkrechten nach dem Hinterrand abgedreht. Die Farbe von Duft- und Deckschuppen ist grauweiss, aber etwas dunkler als die der vorher beschriebenen Ader.

Die Anzahl der Duftschuppen ist schwer zu bestimmen, da die Gresse der Gruben sehr wechselt. Unterschiede bestehen sowohl zwischen den Gruben einer Ader wie auch zwischen denen verschiedener Adern. Besonders stark unterscheiden sich die Ausmasse der Gruben von Vorderfluegel und Hinterfluegel. Die groessten auf der Analis des Vorderfluegels sind 165 µ breit, die groessten des Radius des Hinterfluegels dagegen 660 µ breit. Im Vergleich zu A 118 muesste hier mit einer weit staerkeren Entwicklung des gesamten Komplexes gerechnet werden, da die etwa 600 Gruben — gegen 480 bei A 188 — im Durchschnitt wesentlich breiter sind. Jedoch ist bei der Beurteilung der Leistungsfaehigkeit dieser Duftorgane zu beruecksichtigen, dass die Anzahl der Duftschuppen je Grube bei A 56 wesentlich geringer ist als bei A 118. In einer 132 µ breiten Grube von A 118 stehen etwa 150 Duftschuppen, in einer ebenso breiten Grube von A 56 stehen jedoch nur 43 Duftschuppen.

b) Schuppenformen.

Deckschuppen des Vorderfluegels.

Abgesehen von der Pigmentierung unterschieiden sich die Deckschuppen der beiden Fluegel betraechtlich in der Form. Die Deckschuppen des Vorderfluegels (Laenge 160 bis 180 µ) erinnern in vielen Einzelheiten an die Konturschuppen (Abb. 11, a). Sie sind schlank gebaut, beginnen am Ansatz des 12 bis 15 µ langen Stiels mit schmaler Basis ohne Sinus, wachsen schnell auf 25 µ Breite an, um dann langsa-

mer bis zu 40 bis 45 μ am Spitzenrand zuzunehmen. Der Rand ist sehr variabel, teilweise gerade, teilweise gewellt oder aber er besitzt wie die Konturschuppen 5 bis 7, seltener 8 Zaehne (Abb. 11, a_1). In diesem Falle ist dann ein Sinus in geringem Masse ausgebildet oder ein- oder beidseitig angedeutet, hierdurch den Uebergang von der Kontur- zur Deckschuppe darstellend. Die Rippen zeigen keine besonderen Merkmale. Die Schuppen sind in der Querrichtung flach, in der Laengsrichtung dagegen erhebt sich das Spitzenviertel in flachem Bogen nach oben, um den unter ihm liegenden Koepfen der Duftschuppen Raum zu geben.

Presschuppen des Vorderfluegels.

Die Presschuppen, die immer um 10 bis 20 μ kuerzer als die zugehoerigen Duftschuppen sind und deshalb beim Aufblick auf die beschuppte Duftgrube nicht sichbar sind, hat sich weitgehendst von der Form der Konturschuppen entfernt (Abb. 11, 6). Ihre Gestalt ist wie die der vorigen Art rechteckig, 140 bis 150 μ lang und 55 bis 85 μ breit, aber nicht so schlank. Laenge: Breite = 100 : 39,3 bis 56,6, bei A 118 ist das Verhaeltnis dagegen 100 : 14,3 bis 21,8. Der Spitzenrand unterscheidet sich nicht von dem der vorigen Art, wohl dagegen die Baiss. Sie ist ebenfalls so veraendert, dass der Stiel unterseits ansetzt. Die Flaeche beginnt mit einer sinusartigen Eibuchtung, die jedoch nicht so variabel in der Form ist und nur geringer ausgebildete Zacken und Zaehne traegt. Die Ansatzstelle des Stiels ist nicht pigmentiert, zeigt jedoch durch gelben Farbton an, dass das Chitin des Stiels von haerterer Konsistenz ist. Die Funktion der Presschuppen ist dieselbe, wie sie oben fuer A 118 beschrieben wurde.

Es ist hier zu bemerken, dass die Funktion der Presschuppen vielleicht nicht allein auf die Fixierung der anderen Elemente der Grube in ihrer Lage beschraenkt ist, sondern dass sie gleichzeitig eine Funktion vertreten wie die Gliederschuppen in den Duftrinnen gewisser Hesperiden oder die Verteilerpinsel zahlreicher Lepidopteren-Arten. Zur Aufsaugung des Sekrets der Duftschuppen, deren Koepfe sie in sito erreichen, sind sie durch die Form der Rippen, die wegen der mechanischen Beanspruchung stark ausgebildet sind, geeignet. Bei A 118 fanden sich keine Stege, die Rippen laufen kraeftig ausgebildet ohne Unterbrechung ueber die Schuppe. Anders dagegen sind die Rippen bei A 56 geformt: In der basalen Haelfte und am Seitenrand sind sie zu einer Platte zusammen gewachsen. Sie lassen sich hier nur als feine Streifung (mit ganz geringfuegiger Doppelbrechung im polarisierten Licht) erkennen. Im uebrigen Teil der Schuppenoberflaeche sind sie getrennt. Sie werden jedoch von grossen, oft sehr breiten Stellen unterbrochen. Auf diese Weise entstehen miteinander verbundene laengere Zwischenraeume, die durch Rippenstreifen und Rippenreste, die sich um einen als staerker lichtbrechenden Punkt erscheinenden Trabekel legen, getrennt werden. In den randnahen Teilen ist die Aufloesung der Rippen weiter fortgeschritten als im Spitzenrand. In der Mitte vor dem Rand werden die Reihen der Rippenreste oft irregular, so dass sie wie ein unreglmaessiges Netz erscheinen. Durch diese Veraenderungen

ergeben sich groessere freie Raeume, die den Blick auf die Unterlamelle freigeben.

Duftschuppen des Vorderfluegels.

Die Duftschuppen sind Faserrandschupepn mit schwach gebogenem Spitzenrand (Abb. 11, c ind Abb. 18 a). Ihre Groesse schwankt zwischen 150 und 170 µ. Die Schwankung entspricht der Entfernung von 20 µ, die zwischen der proximalen und der distalen Reihe von Insertionsbechern einer Grube liegt. Die Form der Schuppe ist schlank. Sie beginnt mit durchschnittlich 20 µ Breite, verschmaelert sich zuerst langsam, um dann in einen 12 µ breiten Hals ueberzugehen, der die im Umriss dreieckige Spitze traegt, die am Spitzenrand 22 bis 25 µ Breite erreicht. Der Stiel ist etwa 1 µ dick und 7 bis µ lang. An der Basis ist er blasig mit 2 bis 3 µ Durchmesser. Er biegt fast im rechten Winkel zur Unterseite ab. Die Oberflaeche der Schuppe liegt in einer Ebene, doch biegen die Fasern des Spitzenrandes und ein Teil der Spitze in geringerem Grade nach oben ab. Die Schuppenbasis zeigt eine sinusartige Einbuchtung in wechselndem Ausbildungsgrad, die nicht dem Sinus der gewoehnlichen Konturschuppe entspricht, sondern durch eine Aufbauchung der Oberlamelle entstanden ist. Die Rippen greifen weit ueber den Basalrand auf die Unterseite ueber. Ihr Verlauf ist in Basisnaehe deutlich, hier stehen etwa 14 bis 17 Rippen, die an einzelnen Stellen unterbrochen sind. Nach kurzer Entfernung von der Basis wachsen sie zusammen und bilden eine Schicht, die nur selten durch schmale Spaltraeume unterbrochen wird. Letztere werden im Spitzendreick haeufiger. Erst unmittelbar vor der Spitze treten die Rippen, durch sehr schmale Zwischenraeume ohne Stege getrennt, wieder in Erscheinung und laufen in die Auffaserung des Spitzenrandes hinein. Dies geschieht in der Weise, dass die Rippe zwischen den Ansaetzen zweier benachbarter Randfasern aufgespalten wird, die Randfasern aber als Fortsetzung der Zwischenraeume angesehen werden muessen, also aus der Unterlamelle gebildet werden, der sich die Spaltteile der Rippen auflegen. Hierzu ist eine Beobachtung im polarisierten Lich notwendig, wobei sich die staerker lichtbrechenden Teile der Rippen in die Fasern verfolgen lassen. Der gleiche Befund wurde an europaeischen *Argynnis*-Arten gemacht. Die Fasern stellen 14 bis 18 µ lange, etwa 1 µ dicke Roehren dar, die am Ende schwach knopfartig erweitert sind wie bei aehnlichen Bildungen anderer Lepidopteren. Sie scheinen an der Spitze in ihrer ganzen Weite geoeffnet zu sein.

Die Stellung der Duftschuppen in der Grube ist so angeordnet, dass ihre Koepfe unter der Aufbiegung der Deckschuppen liegen, so dass sie senkrecht von oben nicht wahrgenommen werden koennen und dass das Ende der Presschuppen in die Aufbiegung der Randfasern hineinreicht. Hierdurch erhalten die Duftschuppen nicht nur einen ausreichenden Schutz, sondern werden durch die Presschuppen in ihrer Lage festgehalten.

Deckschuppen der Hinterfluegel.

Die Deckschuppen stellen wenig modifizierte Konturschuppen dar (Abb. 11, d). Sie besitzen keinen Sinus und ihr Spitzenrand ist

ungezaehnt, selten einmal leicht gewellt. Die Rippen verlaufen regelmaessig, die Stege stehen in etwas grosserem Abstand als die der Konturschuppen.

Presschuppen der Hinterfluegel.

Die Presschuppen zeigen eine wesentlich andere Gestalt als die des Vorderfluegels (Abb. 11, d-e). Ihr Umriss bildet eine rechteckige Figur, jedoch ist der basale Teil spitz zum Stielansatz ausgezogen, wodurch die Form bis zum Dreieck veraendert werden kann. Der etwa 10 μ lange Stiel besitzt stark lichtbrechendes Chitin, sein Querschnitt ist dreieckig und so orientiert, dass die Stieloberseite einen scharfen Grat besitzt, der sich auf die Schuppenoberseite verfolgen laesst (Abb. 11, e_1) Die Rippen sind kraeftig und auf der ganzen Schuppe gleichmaessig ausgebildet, Stege finden sich nur vereinzelt zwischen ihnen. Bemerkenswert ist der wellige Verlauf der Rippen. Die Wellen stehen senkrecht auf der Schuppenoberflaeche und kommen zustande durch wechselweises Zu- und Abnehmen der Chitindicke der Rippe (Ab. 12 a und b). Die Erhebungen benachbarter Rippen verschieben sich regelmaessg gegeneinander zur Spitze hin, so dass die benachbarten Wellenberge auf einer Diagonalen stehen. Hierdurch erhaelt die Schuppe eine bedeutende Elastizitaet, die weiterhin vergroessert wird durch Drucklinien auf der Unterlamelle und durch die eigenartige Form des Stiels mit dem dorsalen Kiel, der z. T. sehr weit auf die Oberlamelle uebergreift.

Duftschuppen des Hinterfluegels.

Die Gestalt der Duftschuppe des Hinterfluegels ist wesentlich plumper als die der Duftschuppe des Vorderfluegels. Die Laenge betraegt gleichbleibend 115 bis 130 μ, die Breite an der Basis 30 bis 35 μ, in der etwas eingeschnuerten Mitte 25 bis 30 μ und am Spitzenrand, der nur schwach gebogen ist, 40 bis 50 μ. Die Fasern der Spitze messen im Durschschnitt 13 bis 17 μ, der Stiel, der nach unten geneigt ist, 10 μ. Die Rippen sind stellenweise, wo Pigmentgranulas fehlen, als feine Streifen angedeutet, sonst jedoch nicht zu erkennen. Erst unmittelbar vor dem Spitzenrand treten sie unregelmaessig in Erscheinung. Im polarisierten Licht ist ihr Verlauf durch intensivere Lichtbrechung deutlich zu verfolgen, wie sie in die Gabelung zwischen zwei Randfasern hinein laufen, sich aufsalten und jede Haelfte mit der benachbarten Haefte der Nachbarrippe sich zusammen legt und die Randfaser bildet (Abb. 13). Ob an deren Bildung die Unterlamelle beteiligt ist, konnte morphologisch nicht entschieden werden.

c) Besprechung der Ergebnisse.

Die Grubenreihen von A 56 sind insofern von besonderem Interesse, als die phylogenetische Entwicklung hier einen Schritt weiter gegangen ist als bei A 118 und die gleichen Organe auch auf den vorderen Adern des Hinterfluegels entwickelte und damit die Tendenz zum Ausdruck gebracht wird, die vorderen Adern bezw. Fluegelteile des Vorderfluegels zur Festigung des Flugapparates zu verwenden und die, die Stabilitaet des Fluegels gefaehrdenden sekundaeren Einrichtungen auf die hinteren, bezw. weniger mechanisch beanspruchten Fluegelteile zu begrenzen. Sc

und R des Hinterfluegels sind mechanisch weniger bedeutend, da sie vom hinteren Teil des Vorderfluegels statisch entlastet sind. Die unterschiedlichen Formen der Duft- und Presschuppen sind einerseits systematisch von Interesse, andererseits zeigt die wellige Beschaffenheit der Rippen der Presschuppen des Hinterfluegels einen neuen Weg, die Elastizitaet der Schmetterlingsschuppe durch besondere Formausbildung zu steigern.

Kennzeichnend ist die Verteilung des Pigments: Die Deckschuppen des Vorderfluegels sind stark pigmentiert, die des Hinterfluegels dagegen wie die umgebenden Kontur- und Bindeschuppen annaehernd unpigmentiert. Die Grubenreihen liegen unter dem Hinterrand des Vorderfluegels, eine Pigmentierung dieses Teils wuerde unnoetiger Materialverbrauch sein und unterlieb.

Wie bei A 118 ist bei Betrachtung der Duftschuppenformen hervorzuheben, dass sie ueberaus gleichfoermig in Bezug auf Form und Groesse gebaut sind. Die einzelnen Gruben unterscheiden sich in der Ausbildung (abgesehen von den ersten und letzten Gruben jeder Ader) nicht. Es treten zwei Typen von Gruben auf: der erste ist beschraenkt auf die Adern des Vorderfluegels, der zweite auf die des Hinterfluegels. Diese Uniformitaet deutet auf eine weitgehende Harmonisierung dieses Organs und auf ein bedeutendes phylogenetisches Alter hin.

D. Die Grubenreihen weiterer brasilianischer Heliconiinen.

(s. hierzu auch Tabelle 2)

1. Die Grubenreihen von A 171. — *Dione juno.*

Die angefuehrten Masse beziehen sich auf ein Exemplar von folgender Fluegelgroesse:

Vorderfluegel:

Laenge vom Gelenk bis zum Ende von R_4 = 41,2 mm
Laenge vom Gelenk bis zum Ende von An_1 = 23,7 mm
Laenge vom Ende von R_4 bis zum Ende von An_1 = 23,9 mm

Hinterfluegel:

Laenge vom Gelenk bis zum Ende von Sc = 24,0 mm
Laenge vom Gelenk bis zum Ende von An_1 = 20,2 mm
Laenge vom Ende von Sc bis zum Ende von An_1 = 22,6 mm

Im Gegensatz zu A 118, einer Art derselben Gattung, finden sich druesenfuehrende Adern auch auf dem Hinterfluegel. Als solche wurden festgestellt (gemessen vom Urprung der Aderaeste, bei den Analadern vom Gelenk):

Vorderfluegel:

R_4: druesig nur im mittleren Teil, nur etwa 60 Duftgruben mit wenigen Duftschuppen.
R_5: dsgl.
M_1: druesig von der 37. Konturschuppenreihe bis zur 58. Reihe vor dem Ende = 123 Gruben
M_2: druesig von der 20. Konturschuppenreihe bis zur 66. Reihe vor dem Ende = 130 Gruben
M_3: druesig von der 19. Konturschuppenreihe bis zur 27. Reihe vor dem Ende = 776 Gruben
Cu_{1a}: druesig von der 8. Konturschuppenreihe bis zur 25. Reihe vor dem Ende 107 Gruben
Cu_{1b}: druesig von der 13. Konturschuppenreihe bis zur 19. Reihe vor dem Ende = 109 Gruben
An_1: druesig von der 61. Konturschuppenreihe bis zur 8. Reihe vor dem Ende = 110 Gruben

Hinterfluegel:

M_1: druesig von der 8. Konturschuppenreihe bis zur 33. Reihe vor dem Ende = 105 Gruben
M_2: druesig von der 21. Konturschuppenreihe bis zur 24. Reihe vor dem Ende = 98 Gruben
M_3: druesig von der 8. Konturschuppenreihe bis zur 38. Reihe vor dem Ende = 84 Gruben
Cu_{1a}: druesig von der 24. Konturschuppenreihe bis zur 38. Reihe vor dem Ende = 90 Gruben
Cu_{1b}: druesig von der 12. Konturschuppenreihe bis zur 41. Reihe vor dem Ende = 90 Gruben

Auf zwei Gruben entfallen 3 Konturschuppenreihen.

Die druesigen Teile der Adern werden in der folgenden Aufstellung festgelegt (gemessen vom Gelenk bis zum Ende der Ader, bezw. des Aderastes):

Vorderfluegel:

R_4: Gesamtlaenge 41,2 mm, davon druesig 2,0 mm = 4,8%
R_5: Gesamtlaenge 40,9 mm, davon druesig 3,0 mm = 7,3%
M_1: Gesamtlaenge 39,1 mm, davon druesig 12,8 mm = 32,7%
M_2: Gesamtlaenge 36,2 mm, davon druesig 13,9 mm = 38,4%
M_3: Gesamtlaenge 31,4 mm, davon druesig 9,4 mm = 29,9%
Cu_{1a}: Gesamtlaenge 29,2 mm, davon druesig 12,7 mm = 43,4%
Cu_{1b}: Gesamtlaenge 26,4 mm, davon druesig 14,0 mm = 53,0%
An_1: Gesamtlaenge 23,7 mm, davon druesig 14,4 mm = 60,7%

Hinterfluegel:

M_1: Gesamtlaenge 25,0 mm, davon druesig 14,1 mm = 56,4%
M_2: Gesamtlaenge 23,7 mm, davon druesig 12,2 mm = 51,5%
M_3: Gesamtlaenge 23,2 mm, davon druesig 11,8 mm = 50,8%
Cu_{1a}: Gesamtlaenge 22,0 mm, davon druesig 10,9 mm = 49,5%
Cu_{1b}: Gesamtlaenge 21,7 mm, davon druesig 10,5 mm = 48,4%

Alle Gruben sind gleichfoermig gebaut. Ihre Breite ist nur gering und entspricht etwa 2 bis 6 Konturschuppenreihen. Auf den vorderen Adern des Vorderfluegels sind sie schmaler als auf den hinteren Adern, auf dem Hinterfluegel nehmen die Ausmasse in entgegengesetzter Richtung ab. Die Deckschuppen sind glaenzend blauschwarz. Die den Gruben benachbarten Konturschuppen erheben sich im groesseren Winkel von der Fluegelflaeche, wenden sich der Ader zu und greifen ueber die randstaendigen Deckschuppen. Von diesen Konturschuppen sind einzelne im Gegensatz zu den sonst gelbroten Schuppen schwarzbraun gefaerbt.

Besonders deutlich wird an dieser Art die Konzentrierung der Duftelemente auf den Fluegelteilen, die beim Flug — also bei der mechanischen Beanspruchung — am geringsten belastet sind, eben auf den Teilen, die sich bei ausgebreiten Fluegeln ueberdecken. Fuer diesen Gedanken spricht weiterhin die Beobachtung, dass die Groesse der Gruben auf den Vorderfluegeladern von vorne nach hinten schnell zunimmt, waehrend auf den Hinterfluegeladern in der gleichen Richtung eine Abnahme erfolgt (vergl. Tab. 1).

Bemerkenswert ist jedoch, dass die Adern Sc und R des Hinterfluegel keine Gruben fuehren.

2. Die Gruebenreihen von A 230 — *Colaenis phaetusa.*

Bereits bei A 118 und A 171 machte sich innerhalb einer Gattung ein prinzipieller Unterschied in der Verteilung der grubenfuehrenden Adern bemerkbar. Zwischen A 230 und A 56 ist dieselbe Beobachtung zu machen: A 56 hat auf beiden Fluegeln, A 230 nur auf dem Vorderfluegel Duftgruben.

Die folgenden Masse beziehen sich auf ein Maennchen mit der Vorderfluegelgroesse:

Laenge vom Gelenk bis zum Ende von R_4 = 39,8 mm
Laenge vom Gelenk bis zum Ende von An_1 = 26,0 mm
Laenge vom Ende von R_4 bis zum Ende von An_1 = 21,7 mm

Bei diesem Exemplar finden sich Duftgruben nach folgender Zusammenstellung (gezaehlt vom Gabelpunkt des Astes, bei An_1 vom Gelenk):

R_5: druesig von der 15. Konturschuppenreihe bis zur 77. Reihe vor dem Ende = 60 Gruben

M_1: druesig von der 25. Konturschuppenreihe bis zur 64. Reihe vor dem Ende = 210 Gruben

M_2: druesig von der 5. Konturschuppenreihe bis zur 57. Reihe vor dem Ende = 238 Gruben

M_3: druesig von der 6. Konturschuppenreihe bis zur 36. Reihe vor dem Ende = 188 Gruben

Cu_{1a}: druesig von der 0. Konturschuppenreihe bis zur 31. Reihe vor dem Ende = 205 Gruben

Cu_{1b}: druesig von der 0. Konturschuppenreihe bis zur 22. Reihe vor dem Ende = 256 Gruben

An_1: druesig von der 31. Konturschuppenreihe bis zur 9. Reihe vor dem Ende = 285 Gruben

Zu R_5 ist zu bemerken, dass die wenigen Gruben schmal und flach sind und nur wenige Duftschuppen enthalten. Die Deckschuppen sind hier und ebenfalls bei M_1 nicht streng in Reihen geordnet, sondern stehen mehr oder weniger irregular, so dass die Grenzen der Gruben an den Schuppen nur unsicher zu erkennen sind. Die Farbe der Deckschuppen, die auf allen Adern zum groessten Teil glaenzend schwarz ist, variiert auf den beiden genannten Adern stark: basalwaerts sind sie nur zu etwa 30% schwarz, die anderen sind dagegen wie die Konturschuppen gelbrot mit schwachem Glanz, zur Spitze der Ader hin nimmt die Zahl der schwarzen Schuppen zu, ohne jedoch die gelben ganz zu verdraengen.

Die Laenge der druesigen Adernteile wird wie folgt angegeben (gemessen vom Gelenk bis zum Ende der Ader bezw. des Aderastes):

R_5: Gesaemtlange 37,9 mm, davon druesig 5,2 mm = 13,7%

M_1: Gesamtlaenge 37,1 mm, davon druesig 15,7 mm = 42,3%

M_2: Gesamtlaenge 36,8 mm, davon druesig 16,2 mm = 44,0%

M_3: Gesamtlaenge 33,3 mm, davon druesig 14,3 mm = 42,9%

Cu_{1a}: Gesamtlaenge 30,9 mm, davon druesig 14,7 mm = 47,5%

Cu_{1b}: Gesamtlaenge 28,1 mm, davon druesig 18,0 mm = 64,1%

An_1: Gesamtlaenge 26,0 mm, davon druesig 18,6 mm = 79,2%

Die Anzahl der Gruben stimmt etwa mit der der Knturschuppenreihen ueberein. Es sind lediglich einige akzessorische Gruben eingeschaltet, die jedoch nicht quer ueber die ganze Aderbreite laufen. Die Gruben sind sehr flach. Das Dach der Rippen, das flach ist, und kantenfoermig eingefasst wird, traegt schmale Querwuelste, auf denen die Deckschuppen inserieren. Auf der distalen Neigung des Wulstes setzen die Duftschuppen an.

Die Farbe der Deckschuppen ist, abgesehen von R_5 und M_1, glaenzend schwarz (Guaninglanz ?), doch finden sich hier und da gelbe Deckschuppen, die in der Form wie die schwarzen gebaut sind. Ihre gelbe Farbe ist etwas blasser als die der benachbarten Konturschuppen. Diese Untermischung ist einem starken individuellen Wechsel unterworfen.

Ebenfalls ist die Anzahl der Gruben bei den Individuen verschieden. Die Anzahl kann um ± 5 bei jeder Ader schwanken.

3. Die Grubenreihen von A 234 — *Eueides aliphera.*

Im Gegensatz zu den anderen untersuchten *Eueides*-Arten A 235, A 236 und A 237, bei denen nur die Adern der Deckzone des Hinterfluegels, die Adern Sc und R, Duftgruben tragen, finden sie sich bei A 234 sowohl auf der An_1 des Vorderfluegels, wie auch auf den Medial- und Cubitalaesten des Hinterfluegels. Auf eine Grube entfaellt eine Konturschuppenreihe.

Die druesigen Adernteile werden wie folgt angegeben (gemessen vom Gabelpunkt des Astes; bei An_1, Sc und R vom Beginn der Ader):

Vorderfluegel:

An_1: druesing von der 120. Konturschuppenreihe bis zur 13. Reihe vor dem Ende = 97 Gruben

Hinterfluegel:

Sc: druesig von der 15. Konturschuppenreihe bis zur 10. Reihe vor dem Ende = 207 Gruben

R: druesig von der 32. Konturschuppenreihe bis zur 18. Reihe vor dem Ende = 177 Gruben

M_1: druesig von der 34. Konturschuppenreihe bis zur 20. Reihe vor dem Ende = 89 Gruben

M_2: druesig von der 25. Konturschuppenreihe bis zur 18. Reihe vor dem Ende = 82 Gruben

M_3: druesig von der 18. Konturschuppenreihe bis zur 18. Reihe vor dem Ende = 64 Gruben

Cu_{1a}: druesig von der 20. Konturschuppenreihe bis zur 15. Reihe vor dem Ende = 81 Gruben

Cu_{1b}: druesig von der 60. Konturschuppenreihe bis zur 30. Reihe vor dem Ende = 45 Gruben

Die Gruben sind flach und klein. Die Duftschuppen stehen zwischen den Deckschuppen, die in Fortsetzung der Konturschuppenreihen die Ader ueberqueren. In jeder Grube finden sich durchschnittlich 4 bis 5 Duftschuppen, deren Koepfe auch im senkrechten Aufblick zu sehen sind. Die Anzahl der Duftschuppen kann auf 7 bis 8 ansteigen oder auf 1 abnehmen. Nicht selten, besonders am Anfang und Ende des druesigen Teils, koennen Duftschuppen in mehreren Querreihen ganz fehlen. Die Deckschuppen sind schwarz, nur auf Sc und R des Hinterfluegels sind sie weissgrau. Auf den Adern M_1 bis M_3 und Cu_{1a} und Cu_{1b} des Hinterfluegels reicht der druesige Teil basalwaerts soweit wie die strahlig angeordnete Schwarzfaerbung der Ader.

Die Deckschuppen des basalen Teils der Sc des Hinterfluegels sind nur unvollkommen in Reihen geordnet, die Reihen laufen in verschiedener Neigung zur Fluegellaengsachse ueber die Ader. Die Gruben sind sehr flach, kaum als solche zu erkennen. In ihnen inserieren jeweils wenige Duftschuppen, die wesentlich vom Bau der uebrigen Duftschuppen abweichen (s. unten Absatz 10 ueber Duftschuppenformen). Diese hyalinen Schuppen sind klein und ragen nur gelegentlich zwischen benachbarten Deckschuppen hervor. Sie werden im folgenden als Typ II bezeichnet im Gegensatz zu den grossen Duftschuppen des Typs I.

4. Die Grubenreihen von A 235 — *Eueides vibilia.*

Die Grubenreihen von A 235 sind auf Sc und R des Hinterfluegels beschraenkt. Die Gruben sind kurz, so dass auf eine Grube eine Konturschuppenreihe kommt, d. h. dass die Deckschuppen die Laenge der Konturschuppen kaum uebertreffen.

Sc: druesig vor der 25. Konturschuppenreihe bis zur 36. Reihe vor dem Ende = 220 Gruben

R: druesig vor der 4. Konturschuppenreihe bis zur 45. Reihe vor dem Ende = 198 Gruben (vom Gelenk bis zum Ende der Ader gemessen)

Eine Regelmaessigkeit im Wechsel zwischen Duft- und Deckschuppen laesst sich nur undeutlich erkennen. Die Deckschuppen stehen nicht streng in Reihen, sondern sind an den Raendern ueber das Dach der Ader verteilt, das eingesenkt und stark verbreitert ist. Der Querwulst ist flach und die Gruben sind nur wenig tief, aber immer als solche zu erkennen. In ihnen inserieren die Duftschuppen. Die Deckschuppen stehen auf dem Wulst und teilweise an den seitlichen Grenzen der Gruben. Die Duftschuppen des basalen Teils der Sc sind von denen des apikalen Teils, wo die Dekschuppen eine staerkere Regelmaessigkeit erkennen lassen, abweichend gebaut und entsprechen dem Typ II. Hervorzuheben ist, dass zwischen Typ I und Typ II Uebergaenge in jeder Form zu finden sind. Eine Differenzierung in die beiden Typen ist nach der Form nicht einwandfrei, wohl nach der Pigmentierung moeglich. Typ I ist stark pigmentiert, Typ II dagegen nicht. Typ II und ein Teil der Uebergangsformen koennen als unpigmentierter Typ, die anderen als pigmentierter Typ bezeichnet werden.

5. Die Grubenreihen von A 236 — *Eueides pavana.*

Die morphologischen Unterschiede zwischen A 236 und A 235 sind nur sehr gering. Vom Gelenk aus gemessen ergeben sich folgende Durchschnittswerte, die zwar um ± 10 variieren, aber in der Relation gleichbleiben:

Sc: druesig von der 35. Konturschuppenreihe bis zur 44. Reihe vor dem Ende = 210 Gruben

R: druesig von der 13. Konturschuppenreihe bis zur 56. Reihe vor dem Ende = 206 Gruben

6. Die Grubenreihen von A 237 — *Eueides dianassa.*

Die Verteilung der Gruben auf die Adern ist bei A 237 wie bei den vorher gehenden zwei Arten auf Sc und R des Hinterfluegels beschraenkt, aber die Art der Verteilung auf der Sc weicht stark ab und kommt derjenigen auf der Sc der folgenden Art A 240 und derjenigen von A 56 nahe. Bei den genannten Arten und A 237 ist die basale Haelfte der Sc mit weissen Bindeschuppen besetzt, die apikale Haelfte mit Duftgruben. Die Grenze zwischen beiden Teilen ist eine scharfe Linie, die die Ader schraeg kreuzt, sodass auf dem vorderen Aderrand die Bindeschuppen 26 Reihen weiterreichen als auf dem hinteren Rand. Waehrend aber der basale Teil der Sc von A 56 und A 240 keine Duftschuppen vom Typ II traegt, finden sich diese auch auf dem basalem Teil der Sc von A 237. Der Typ II steht in flachen Gruben, die nur undeutlich auf dem Dach der Ader zu erkennen sind. Im Bereich der apikalen Grubenreihen findet sich ausschliesslich der Typ I. Die Grubenreihen sind vom Gelenk aus gemessen wie folgt festzulegen:

Sc: druesig von der 138. Konturschuppenreihe bis zur 56. Reihe vor dem Ende = 110 Gruben

R: druesig von der 31. Konturschuppenreihe bis zur 64. Reihe vor dem Ende = 190 Gruben

7. Die Grubenreihen von A 240 — *Heliconius sara abseudes.*

Wie bei den vorigen Arten finden sich hier nur auf Sc und R des Hinterfluegels Duftgruben.

Sc: druesig von der 125. Konturschuppenreihe bis zur 50. Reihe vor dem Ende = 136 Gruben

R: druesig von der 21. Konturschuppenreihe bis zur 80. Reihe vor dem Ende = 194 Gruben

Auch hier ist der basale Teil der Sc mit Bindeschuppen besetzt. Die Grenzen zum druesigen apikalen Teil ist ebenfalls schraeg, so dass am vorderen Aderrand die Bindeschuppen 18 Reihen weiter reichen als auf dem hinteren Rand. Wie bei A 56 finden sich hier keine Duftschuppen — im Gegensatz zu den vorigen Arten A 234 bis 237. Die Verbreiterung der beiden Adern Sc und R ist besonders basalwaerts sehr stark.

8. Die Grubenreihen von A 279 — *Heliconius phyllis.*

Bei dieser Art ist die Ausbildung der Gruben nicht deutlich zu erkennen. Auf der An_1 des Vorderfluegels stehen die Duftschuppen auf dem Dach der Ader unregelmaessig zwischen den die Adern kreuzenden

Konturschuppenreihen. Die Konturschuppen sind hier nur ein wenig heller gefaerbt als die der Lamina. Am Anfang und Ende der Ader bleiben jeweils 40 bis 50 Konturschuppenreihen frei von Duftschuppen. Der Anfangsteil der Sc des Hinterfluegels ist mit Bindeschuppen besetzt und besitzt keine Duftschuppen. Anschliessend wechseln Reihen von Deckschuppen mit solchen von Duftschuppen ab, ohne aber Gruben zu bilden. An einzelnen Stellen dehnen sich die Duftschuppen auch auf die an die Ader grenzenden Teile der Fluegelflaeche aus. Der Radius ist bis auf kleine Teile am Beginn und Ende mit Deck- und Duftschuppen besetzt.

9. Die Dufteinrichtungen von A 280 — *Heliconius narcaea.*

Auf der An_1 des Vorderfluegels finden sich die gleichen Verhaeltnisse wie auf der entsprechenden Ader der vorigen Art. Einen grossen Unterschied zu den bisher beschriebenen *Heliconiinen* stellen die Duftschuppen fuehrenden Teile des Hinterfluegels dar. Bereits an der Sc von A 279 war zu beobachten, dass einzelne Duftschuppen die Ader verliessen und die benachbarte Lamina besiedelten. Bei A 280 ist diese Entwicklung weiter gefuehrt worden: das in Abb. 14 punktierte Feld im Gebiet der Sc und des R traegt Duftschuppen. Dabei ist zu bemerken, dass Binde- und Duftschuppen einander ausschliessen, so dass zwischen beiden Formen scharfe topografische Grenzen bestehen. Zwischen Kontur- und Bindeschuppen ist diese Grenze weniger deutlich. Das Duftfeld wird vorne durch die Bindeschuppen begrenzt, basal durch die Konturschuppenfelder der Fluegelwurzel, die mit einem schmalen Streifen ein Stueck weit in das Duftfeld eindringen. Hinten greift das Duftfeld ueber R und reicht soweit, wie die dunklen Konturschuppen sich an der Hinterkante der Ader esrtrecken. Apikalwaerts reicht das Feld etwas in die schwarze Randzeichnung des Fluegelsaums hinein.

Die Stellung der Duftschuppen auf der Fluegelflaeche entspricht etwa derjenigen von *Pieris brassicae* (Barth 1949): im Zwischenraum zwischen den Konturschuppenreihen inserieren reihenfoermig die Duftschuppen, so dass auf der entschuppten Fluegelflaeche die Reihen der Insertionsbecher von Konturschuppen mit denen von Duftschuppen abwechseln. (Abb. 15). Die als Deckschuppen wirkenden Konturschuppen dieses Fluegelteils sind im Spitzendrittel aufwaerts gebogen, so dass die zarten Duftschuppen mit ihren ebenfalls schwach aufgebogenen Spitzen nicht vom Vorderfluegel bei der Bewegung verletzt werden koennen.

10. Schuppenformen.

Zur Technik ist zu bemerken: der Aufbau der Schuppen aus zwei Lamellen laesst sich bereits bei Vergroesserungen ohne Immersion bei lufteingeschlossenen Objekten besonders gut darstellen, wenn man den trockenen Fluegel vor Entnahme der Schuppen in Xylol oder Benzol bringt (2 bis 4 Stunden) und dann bei 60 Grad Waerme trocknen laesst. Die auf den Objekttraeger gebrachten Schuppen werden mit einer flach

auf das Glas gelegten, entfetteten Insektennadel mehrfach kraeftig ueberrollt. Dabei zersplittern die Schuppen. Unter den Bruchstueken finden sich immer solche, von denen die sproede Oberlamelle teilweise abgesprungen ist. Die Beobachtung ist am eindeutigsten bei polarisiertem Licht: Rippen stark lichtbrechend, nach Drehung um 45° leuchten die Stege auf, Unterlamelle hyalin und nicht lichtbrechend, bleibt in jeder Winkelstellung dunkel, Trabekel erscheinen als Punkte auf der Unterlamelle mit schwacher Lichtbrechung, Unterlamelle haeufig mit Pigmentkoernchen belegt.

Schuppenformen von A 171.

a) Presschuppen: hyalin, in wechselndem Verhaeltnis langrechteckig, zur Spitze hin schwach faecherfoermig verbreitert, Flaeche nach einem Seitenrand in wechselndem Grade gebogen. Basis unsymetrisch abgerundet. Stiel auf der Unterseite kurz vor dem Basalrand mit breitem Ansatz inserierend, im Querschnitt rund. Rippen bis auf schmale Randstreifen und bis auf den basalen Teil sichtbar, besonders an der Spitze kraeftig ausgebildet, hier nicht durch einen rippenartigen Rand zusammengefaesst (Abb. 16, c), jede Rippe endet fuer sich. Stege fehlen. Trabekel sehr stark.

b) Deckschuppen (Abb. 16 b, b_1): braun bis blauschwarz, in verschiedenen Graden ausgebildet von Typen, die im Umriss den Konturschuppen aehneln — aber ohne Zaehne an der Spitze — bis zu solchen, deren Umriss sich der Form der Duftschuppen naehert, immer mit Sinus, dieser oft sehr klein. Rippen deutlich, am Spitzenrand durch rippenartigen Saum zusammen gefasst (Abb. 16, b_2). Stege vorhanden.

c) Duftschuppen: difus hellbraun und ohne Pigmentansammlungen, Faserrandschuppe. Koerper schlank, Hals fast so breit wie der Koerper, Spitzenteil sich gleichmaessig zum breiten Spitzenrand verbreiternd. Spitzenrand aus zwei stumpfwinkligen Vorspruengen bestehend mit typischer Einkerbung in der Mitte (Abb. 16_a, 18_b und Elektro-Mikrofoto Abb. 17). Zwei Typen von Randfasern: kurze Faser mit 6 µ Laenge und lange mit 13 µ Laenge. Fasern schwach gebogen, ihre Spitzen kolbig angeschwollen, kurze und lange Fasern in unregelmaessigem Wechsel stehend, auf 30 lange Fasern entfallen 45 bis 50 kurze. Rippen nur im Spitzenteil und an der Basis sichtbar, an der Spitze Durchbrueche freigebend. Stiel duenn, hyalin, scharf nach unten gebogen. Schuppe im Querschnitt an der Basis dicker als an der Spitze, in der Seitenansicht im Spitzenteil flach nach oben gebogen. Schuppenformen auf allen Adern gleichmaessig, geringer Variationsbereich.

Schuppenformen von A 230.

a) Deckschuppen: ein Unterschied zwischen Deck- und Presschuppen ist nur schwer zu finden. Unter den Deckschuppen, die schmaler oder breiter faecherfoermig von der schmalen Basis zum Spitzenrand auseinander streben, finden sich einige breite Schuppen mit dickerem Stiel und mit starken Rippen, die im polarisierten Licht

ueberaus stark aufleuchten und geeignet erscheinen, einer staerkeren Beaanspruchung zu genuegen. Spitzenrand glatt und abgerundet, in Einzelfaellen wellig oder gezaehnt wie die Konturschuppen. Rippen stark und deutlich. Stege vorhanden, oft unregelmaessig. Stiel lang. Basis ohne Sinus, hierdurch sind die gezaehnten Duftschuppen von den Konturschuppen zu trennen. Nur schwach pigmentiert, lediglich basal etwas schwarzes Pigment.

b) Duftschuppen (Abb. 18 c): annaehrnd langrechteckig, zur Spitze nur wenig an Breite zunehmend. Basis breit abgerundet, geringer Variationsbereich, nur die Laenge schwankt um ± 15 μ. Spitzenrand mit 5 stumpfwinkligen Spitzen, deren Anzahl sich auf 4 oder 6 aendern kann. Fasern von einer Laenge. Durch die Winkel des Randes bedingt 5 Bueschel bildend.

Schuppenformen von A 234.

a) Deschuppen (Abb. 19): nur Deckschuppen, Presschuppen fehlen, zwei bis dreimal so lang wie breit, zur Spitze breiter auslandend. Spitzenrand gleichmaessig abgerundet, ohne Zaehne. Basis mit grossem Sinus, dieser zumeist tiefer eingeschnitten als der Stiel lang ist, Sinuswinkel spitz, oft schwanzfoermig ausgezogen. Stiel mit starker Chitinwand. Rippen stark mit kraeftigen Stegen. Ganze Schuppe im Spitzenwinkel schwach aufgebogen.

b) Duftschuppen (Abb. 18 d): rekteckig, fast quadratisch, wenig laenger als breit. Basis mit flachem Sinus, Basisraender in einzelne unregelmaessige Zacken ausgezogen. Spitzenrand mit 7 (6 bis 8) stumpfen Spitzen, dadurch stehen die Randfasern in eben so vielen Buescheln beisammen. Kennzeichnend fuer diese Duftschuppe ist die starke Ausdehnung des Faserandes, der weit am Seitenrand herabreicht. Nur schwach dunkel pigmentiert.

Waehrend auf allen Adern nur diese beschriebene Duftschuppenform auftritt, findet sich auf Sc des Hinterfluegels eine zweite Form (Abb. 18, e), die aber nur und ausschliesslich auf dem basalen Teil der Sc vorkommt, also in einer Region, die bei der Bindung der Fluegel mechanisch stark beansprucht wird. Die Schuppenform wird als Typ II beschrieben: wesentlich, oft bis zur Haelfte kleiner als die Deckschuppe, hyalin, ohne Sinus, relativ langer, sehr duenner Stiel, Koerper sehr zart, Rippen nur als Streifung angedeutet, vor dem Spitzenrand deutlicher. Spitzenrand dreieckig ohne stumpfwinklige Vorspruenge. Fasern relativ dick und zahlenmaessig gering (15 bis 20 Fasern). Die vor dem Spitzenrand deutlichen Zwischenraeume mit Stegen setzen sich in die Fasern hinein fort, hierdurch sind die Fasern auf der Oberseite in wechselnder Ausdehnung offen. Zumeist ist ein Porus an der Spitze abgeschnuert, Spitze knopfartig abgesetzt. Das Spitzenviertel und besonders die Fasern sind aufwaerts gebogen. Die bisher beschriebenen Duftschuppen und die entsprechenden der folgenden Arten sind folgerichtig als Typ I zu bezeichnen.

Schuppenformen von A 235.

a) Deckschuppen: wie bei voriger Art, nur sind die Spitzen der Basalboegen nicht so lang wie der Stiel.

b) Duftschuppen: Typ I (Abb. 20, d) — rechteckig, fast doppelt so lang wie breit. Sinus sehr flach, Basalrand in wechelndem Masse mit Zaehnchen besetzt. Bis auf die Zone vor dem Spitzenrand schwarzbraun pigmentiert, daher die Rippen nur in der Spitzenzone als Streifung zu erkennen. Spitzenrand mit 6 (5 bis 7) stumpfen Spitzen, Fasern in ebenso vielen Buescheln zusammen gefasst. Diese Spitzen oft flach und ineinander uebergehend. Fasern an den Seitenraendern weit herablaufend. Typ II (Abb. 20, e-g) — hyalin wie bei voriger Art, nur einen groesseren Teil der Ader besetzend (etwa bis zur Haelfte). Groessen- und formmaessig gibt es Uebergangsformen zwischen beiden Typen.

Schuppenformen von A 236.

a) Deckschuppen: wie bei der vorigen Art, doch ist der Umriss durch Verschmaelerung der Basis nicht mehr rechteckig sondern faecherfoermig, teilweise so stark, dass diese Schuppe der von A 230 aehnelt.

b) Duftschuppen: Typ I (Abb. 20, a) — wie bei der vorigen Art, doch betraegt die durchschnittliche Anzahl der Spitzen des Spitzenrandes hier. 5. Weiterhin unterscheidet sie sich von der vorigen Art durch ihre Groesse und durch die kuerzeren Randfasern. Die Pigmentierung ist wie die der vorigen Art. Typ II — wie bei folgender Art, befindet sich auf den basalen zwei Dritteln der Sc.

Schuppenform von A 237.

a) Deckschuppen (Abb. 21, b): breitfaecherfoermig mit stark gewelltem oder gezaehntem Spitzenrand, Sinus klein, aber deutlich, die Basalboegen bei der typischen Form abgerundet.

b) Presschuppen (Abb. 21, a): schmall faecherfoermig mit geradem Spitzenrand, dessen Ecken abgerundet sind, kleiner Sinus, der aber tiefer eingeschnitten ist als bei der vorigen Form. Basalboegen spitz ausgezogen, oft mit zusaetzlichen Zaehnen, die die Laenge des Stiels ueberragen.

c) Duftschuppen (Abb. 20, b): Typ I — rechteckig, etwa 1½ mal so lang wie breit. Basis mit ganz flachem Sinus oder gerade mit einer wechselnden Anzahl verschieden geformter Zaehne. Spitzenrand mit 7 (5 bis 8) stumpfen Spitzen, die Fasern von gleicher Laenge, Bueschel bildend. Pigmentierung gleichmaessig schwach braun, Spitzenrand heller. Typ II (Abb. 20, h) — hyalin, ausschliessch im basalem Teil der Sc zwischen den weissen Bindeschuppen. Die Form ist in den Ausmassen variabel, doch fehlt immer der Sinus und immer wird der Spitzenrand von einer mehr oder weniger spitzwinkligen Ecke gebildet. Spitzenrand mit nur wenigen Fasern (15 bis 20), die nicht selten verwachsen sind und zwei oder drei Koepfe besitzen koennen (Abb. 22).

Zur Mitte der Ader hin finden sich Uebergangsformen zum Typ I, die ebenfalls hyalin sind.

Schuppenformen von A 240.

a) Deckschuppen: ein Unterschied zwischen Deck- und Presschuppen laesst sich nicht feststellen. Die Formen sind variabel, eirund bis langrechteckig, immer mit abgerundetem, ungeteiltem Spitzenrand. Rippen stark entwickelt, zur Basis divergierend, dadurch im geringen Winkel strahlig verlaufend, and der Basis viel breiter stehend als an der Spitze. Sinus tief, Basalraender rund oder spitz. Stiel kraeftig, doppelt so lang wie der Sinus tief ist.

b) Duftschuppen: nur Typ I (Abb. 20, c-c_3) — rechteckig, doppelt so lang wie breit. Basis gerade, Sinus selten angedeutet. Basalboegen oft unsymetrisch mit Zaehnen und Spitzen bezetzt. Stiel breit ansetzend, hyalin, zart, nach unten abbiegend. Spitzenrand mit 3 bis 5 stumpfen Spitzen, Randfasern Bueschel bildend und von gleicher Laenge. Schuppenkoerper schwarz pigmentiert bis auf eine kleine basale und eine breite apikale Zone.

Schuppenformen von A 279.

Analis (An_1) des Vorderfluegels: ausgesprochene Deckschuppen sind nicht ausgebildet. Eine beschraenkte Schutzfunktion ueben die Konturschuppen des Aderdaches aus. Sie sind von den benachbarten Konturschuppen nicht zu unterscheiden.

Fuer die Duftschuppen dieser Ader (Abb. 23, a) ist kennzeichnend, dass sie zur Spitze hin schmaler werden, waehrend die bisher beschriebenen Schuppen umgekehrt an der Spitze breiter oder ebenso breit wie an der Basis sind. Breite an der Basis 27 μ, am Beginn des Spitzenrandes 22 μ. Der Spitzenrand ist in 3 bis 4, manchmal in zwei stumpfe Spitzen aufgeteilt, seitlich laufen die Randfasern weit an den Seitenraendern herab. Bis auf einen kleinen Teil am Ansatz des Stiels und einen schmalen Streifen vor der Spitze ist die ganze Schuppenflaeche stark pigmentiert. Basis mit flachem Sinus, Stiel breit ansetzend.

Sc und R des Hinterfluegels:

a) Deckschuppen: hyalin, von der gleichen Groesse wie die Konturschuppen, aber Spitzenrand nicht gezaehnt, glatt abgeschnitten mit abgerundeten Ecken. Basis mit Sinus, Stiel lang und kraeftig. Rippen hoch und zur Spitze konvergierend.

b) Duftschuppen (Abb. 23, b): Spitzenrand so breit wie die Basis oder breiter, zumeist in 5 Spitzen aufgeteilt, Randfasern Bueschel bildend und seitlich weit am Rand herablaufend. Pigmentierung wie auf An_1.

Schuppenformen von A 280.

a) Deckschuppen: nur auf den Adern als solche ausgebildet, von den benachbarten Konturschuppen nur durch den glatten Spitzenrand und durch einen grossen und tiefen Sinus unterschieden. Auf der Flaeche neben den Adern sind die Konturschuppen nur an der Sptize etwas nach oben gebogen. Auf der An_1 des Vorderfluegels finden sich keine Deckschuppen.

b) Duftschuppen: die Duftschuppen des Duftfeldes sind unterschiedlich gebaut: auf den Adern Sc und R des Hinterfluegels (Abb. 23, d) sind sie breiter, besonders an der Spitze, als auf der Flaeche zwischen den Adern (Abb. 23, c). Ausserdem sind sie auf den Adern gaenzlich unpigmentiert, auf der Flaeche jedoch wie die Duftschuppen der vorigen Art stark mit Pigment versehen. Die Duftschuppen der An_1 des Vorderfluegels (Abb. 23, e) sind schmal, stark pigmentiert und bilden nur 3 bis 4 stumpfe Spitzen am Spitzenrand, waehrend die Duftschuppen des Hinterfluegels 6 bis 7 besitzen. Bei allen Formen sind die Basalboegen, die einen deutlichen flachen Sinus einschliessen, in der verschiedensten Weise ein- oder beidseitig mit Zaehnen versehen. Der Stiel ist lang und setzt breit an.

E. Besprechung der Ergebnisse.

Es stellt sich heraus, dass fuer die untersuchten Arten der 2. Unterfamille *Heliconiinae* der *Nymphalidae* das Auftreten von Dufteinrichtungen auf den Adern im maennlichen Geschlecht typisch ist. Systematisch mag die Beobachtung von Interesse sein, dass es sich um ein einheitliches Bauschema handelt und dass Duftapparate laengs der Adern auch bei Angehoerigen der 4. Unterfamilie *Nymphalinae* festgestellt wurden. Diese letztgenannten jedoch zeigen einen anderen Bauplan. Es kann hier ergaenzt werden, dass ausser den europaeischen *Argynnis*-Arten *paphia, aglaia* und *addipe* auch die amerikanischen Arten *idalia Drury* und *alcestis Edw.* und viele andere Duftwuelste besitzen, wie sie von *Barth* (1944) beschrieben wurden. Die hier bearbeiteten Arten der Heliconiinae sind nach *Seitz* (1924) wie folgt einzuordnen:

Familie: *Nymphalidae*

2. Unterfamilie: *Heliconiinae*

Gattungen: *Heliconius Latr.*

Art: A 240 = *sara abseudes Hbn.*
A 279 = *phyllis phyllides Sm.*
A 280 = *narcaea (typica) Godt.*

Eueides Hbn.

A 234 = *aliphera Godt.*
A 235 = *vibilia Godt.*
A 236 = *pavana Mén.*
A 237 = *dianassa Hbn.*

Colaenis Hbn.

A 56 = *julia F.*
A 230 = *phaetusa L.*

Dione Hbn.

A 118 = *vanillae L.*
A 171 = *juno Cr.*

Das Prinzip des Bauplans der Duftgrubenreihe ist, die Duftschuppen und -zellen aus der Ebene der Fluegelflaeche in das Innere zu versenken und sie nach oben durch Deckschuppen zu sichern. Um ein seitliches Verschieben und damit den Verlust der Schutzfunktion zu verhindern, sind die Gruben hintereinander geschaltet, so dass die Deckorgane einer Grube ueber mehrere Gruben hinwegreichen. Eine Unterstuetzung erfahren die Duftorgane durch die Presschuppen, die die Lage der Duftschuppen fixieren, und ebenfalls durch die Verwendung der kraeftigen Adern als Basis des ganzen Organs, das als "Sammelorgan" zu bezeichnen ist. Wenn auch die Einzelorgane klein sind und nur lineal und nicht flaechenmaessig angeordnet sind, so ergibt sich doch durch die Summierung der Einzelgruben eine bedeutende Gesamtflaeche, die mit Duftdruesenzellen besetzt ist.

ART	Summe der Gruben auf allen Adern	Anzahl der Konturschuppenreihen auf die Laenge einer Grube
A 56	571	2
A 118	478	3
A 171	1 122	1,5
A 230	1 442	1
A 234	642	1
A 235	418	1
A 236	416	1
A 237	300	1
A 240	330	1

Bei Auswertung dieser Zusammenstellung ist zu beachten, dass die Arten A 234 bis 237 noch zusaetzlich zahlreiche Duftschuppen auf den basalen Teilen der Sc des Hinterfluegels besitzen. Weiterhin ist von Bedeutung, dass die Anzahl der Duftschuppen je Grube bei den letztgenannten Arten und bei A 230 und 240 sehr gering ist.

Bezueglich der Entwicklungshoehe der Duftorgane stellt sich heraus, dass betraechtliche Unterschiede nicht nur zwischen den Gattungen sondern auch zwischen Arten der gleichen Gattung zu finden sind. Um diese Feststellung durchfuehren zu koennen, ist der Begriff "Entwicklungshoehe" fuer diese Organe festzulegen. Es sind zwei Entwicklungsrichtungen zu unterscheiden: 1. Ausbildung der Duftgruben in Bezug auf eine hohe Anzahl von Duftschuppen und auf einen wirksamen Schutzapparat durch Press- und Deckschuppen. 2. Konzentrierung der Duftgrubenreihen auf diejenigen Adern, die die geringste mechanische Belastung beim Flug erfahren, d. s. auf dem Vorderfluegel die hinteren, auf dem Hinterfluegel die vorderen Adern, da sich diese Teile beim Flug ueberdecken (Abb. 24). Bei der Betrachtung der Mechanik der Fluegel lassen sich im Grossen 5 Zonen unterscheiden, die in Abb. 25 dargestellt sind. Es zeigt sich, dass die Ueberschneidungszone basal zur Fluegelbindung beitraegt, apikal dagegen nur beim Auftrieb mechanisch belastet wird. Da sich diese Belastung jedoch auf zwei Fluegelteile verteilt, ist diese Stelle am guenstigsten gelegen, um die Stabilitaet des Flugapparates nich zu gefaehrden, wenn die Adern durch die Einlagerung von Duftorganen in ihrem Dach in ihrer Festigkeit geschwaecht werden.

Die erste Entwicklungsrichtung wird von A 118 eingeschlagen, da deren Gruben eine wesentlich hoehere Stufe der Entwicklung der Singularitaeten erreicht haben.

Die zweite Richtung wird bei A 235 bis 237 und bei A 240 verwirklicht, wo Duftgruben nur auf den beiden vorderen Adern des Hinterfluegels, die beide in der Deckzone liegen, gefunden werden.

Beide Richtungen gleichzeitig kommen zum Ausdruck bei A 56, wo sowohl die Konstruktion der Gruben eine besondere Hoehe erreicht hat, wie auch die Konzentration der Grubenreihen auf das Ueberschneidungsgebiet der Fluegel statt gefunden hat. (s. Tab. 1).

Tabelle 1.

Verteilung der Gruben auf die einzelnen Adern beider Fluegel. Die Zahlen geben die Anzahl der Gruben der betr. Ader an, (G) = Grube nicht deutlich zu erkennen, DF = Duftfeld.

Nr	ART	VORDERFLUEGEL								HINTERFLUEGEL						
		R_4	R_5	M_1	M_2	M_3	Cu_1a	Cu_1b	An_1	Sc+R	Rs	M_1	M_2	M_3	Cu_1a	Cu_1b
A 56	Colaenis julia....	—	—	—	—	—	71	84	101	120	125	—	—	—	—	—
A 118	Dione vanillae...	—	—	74	80	76	80	88	80	—	—	—	—	—	—	—
A 171	Dione juno.....	60	60	123	130	76	107	109	110	—	—	105	98	84	90	90
A 230	Colaenis phaetusa	—	60	210	238	188	205	256	285	—	—	·	—	·	·	·
A 234	Eueides aliphera.	—	—	—	—	—	—	—	97	207	177	89	82	64	81	45
A 235	Eueides vibilia...	—	—	—	—	—	—	—	—	198	220	—	—	·	·	—
A 236	Eueides pavana..	—	—	—	—	—	—	—	—	210	206	—	—	—	—	—
A 237	Eueides dianassa	—	—	—	—	—	—	—	—	110	190	—	—	—	—	—
A 240	Heliconius sara abseudes.....	—	—	—	—	—	—	—	—	136	194	·	—	—	—	—
A 279	Heliconius phyllis	—	—	—	—	—	—	—	(G)	(G)	(G)	·	·	—	—	·
A 280	Heliconius narcaea	—	—	—	—	—	—	—	(G)	DF		—	—	—	—	—

Tabelle 2.

Durchschnittsmasse der Duftschuppen in micra.

Nr,	Laenge insgesamt	STIEL		RANDFASERN				Schuppen der Ader
		Laenge	Breite	Laenge	Breite basal	Breite medial	Breite apikal	
A 118	300–400	10	1,5–2	7–15	8–10	1,5–2	10	Cu_{1b}, Vorderfluegel
A 171	140	8	2	10–12	13	9	20–24	Cu_{1b}, Vorderfluegel
A 56	150–175	6	2	10–18	20	12	26	Cu_{1b}, Vorderfluegel
A 230	110	9	1,5	12 und 18	25–30	30–35	30–35	Cu_{1b}, Vorderfluegel
A 234	120–130	12	1,5–2	12–14	40–45	38–40	35–40	Sc, Hinterfluegel
A 235	83– 87	8	1,0–4	15–18	25–28	28–30	35–38	Sc, Hinterfluegel
A 236	90–100	9	2	12–15	35–38	38–40	43–50	Sc, Hinterfluegel
A 237	105–115	9	1,0–6	14–18	50–55	60–65	62–68	Sc, Hinterfluegel
A 240	70– 75	12–15	2,0–3	12–15	28–32	25–27	30–34	Sc, Hinterfluegel

Diesen oberen steht als unteres Extrem A 171 gegenueber, wo die Anzahl der Gruben zwar sehr gross, die Anzahl der Duftzellen je Grube aber gering ist und eine Konzentration in der geforderten Form nicht erreicht wird.

Bei einer Beschraenkung der Druesen tragenden Teile auf das Gebiet der geringsten Belastung, d. h. auf den Vorderrand des Hinterfluegels waeren die Grenzen der Ausdehnungsmoeglichkeit bald erreicht, solange nur das Dach der Adern Druesen traegt. Bereits A 279 zeigt eine andere Entwicklungsrichtung: die Duftschuppen verlassen das Aderndach und besiedeln einen Teil der benachbarten Fluegelflaeche. Bei A 280 ist diese Entwicklung weitergefuehrt worden und nahezu der ganze vom Vorderfluegel ueberdeckte Teil des Hinterfluegels ist mit Duftschuppen besetzt. Ob mit dieser Lokalisation der Duftschuppen die Entwicklung abgeschlossen ist, bleibt offen. Eine Weiterentwicklung waere nur in der Form denkbar, dass sich zu dem Duftfeld ein Duftverteilerpinsel gesellt, wie er von *Hirt* (*1910*) an *"Neotropiden"* beschrieben wurde. Die Bildung eines solchen Hilfsorgans wuerde die reizphysiologische Wirkung des Duftorgans in der Richtung vergroessern, dass bei Ausbreiten des Pinsels ein "Duftstoss" abgegeben werden kann, dessen stimulierende Wirkung wesentlich sicherer ist, da durch ihn die Reizschwelle des Weibchens mit groesserer Sicherheit ueberschritten wird als durch ein gleichmaessig verdunstendes Duftfeld. An dieser Stelle gewinnt die Frage Interesse, ob diese flaechenmaessige Anordnung der Duftschuppen eine hoehere Entwicklungstufe darstellt. Es wurde festgestellt, dass die Gruben bei A 235, A 236, A 237, A 240 und A 279 sehr flach, zum Teil kaum noch als solche zu erkennen sind. Dagegen sind die Gruben von A 118 und A 56, besonders die auf dem Vorderfluegel, sehr gut ausgebildet. Daraus resultiert, dass die Schutzfunktion des Grubenprinzips im Ueberschneidungsteil des Hinterfluegels nicht mehr von Wichtigkeit und damit vernachlaessigt worden ist. Die Schutzwirkung des Vorderfluegels fuer den Vorderrand des Hinterfluegels wirkt sich auf der ganzen Ueberschneidungsflaeche gleichmaessig aus, so dass einer Ausdehnung der Duftschuppen auf die

Fluegelflaeche in dieser Richtung keine Schwierigkeiten entgegenstehen.

Systematisch sind die Befunde von Interesse, da sich zeigt, dass genuegend arteigene Unterschiede in der Form der Duft- und Deckschuppen und im Bau und in der Verteilung der Grubenorgane vorhanden sind, um in Zweifelsfaellen eine Klassifikation zu entscheiden. Hierzu muesste, um zu einem Schluessel zu kommen, ein wesentlich umfangreicheres Material nach den Regeln der Systematik untersucht werden. Von besonderem Wert duerfte die Moeglichkeit sein, Faerbungsvarianten einer Art zusammenzufassen und die unnuetze Aufstellung von Variationen, Aberrationen oder Unterarten zu verhueten.

Morphologisch sind die Bildungen am Basalrand mancher Schuppentypen von Bedeutung: Die Bildung des Sinus bei Schmetterlingschuppen hat den mechanischen Efekt, dass die Schuppen der Fluegelflaeche angepresst und nicht vom Luftzug aus ihrer Lage gedraengt werden. Wenn die Schuppe mit ihrem Stiel im Insertionsbecher haftet, liegen die Basisbogen, die durch den Sinus geformt werden, der Lamina an. Ein Anheben der Schuppenspitze bewirkt ein Niederdruecken der Basisbogen, weiteres Anheben mueste die Schuppenoberflaeche einbiegen. Dementgegen wirkt die statische Kraft der Schuppenrippen. Je weiter die Basisbogen den Drehpunkt, d. i. den Stielansatz, nach hinten ueberragen, desto groesser ist der entgegen wirkende Hebelarm und desto groesser die niederhaltende Kraft. Eine Verlaengerung des Hebelarms erfolgt weiterhin durch die Verlagerung des Stielansatzes auf die Unterseite der Schuppe und nach vorne. In diesem Sinne muessen die Zaehne und Zacken zahlreicher Schuppen der beschriebenen Arten verstanden werden. Hat der Duftapparat spezielle Presschuppen augebildet, dann sind deren Basisbogen im obigen Sinne spezialisiert, die Deck-und Duftschuppen besitzen dann nur einen kleinen oder garkeinen Sinus, wie bei A 118 (Abb. 6, D). Fehlen die Presschuppen, dann uebernehmen die Deckschuppen diese mechanische Funktion, wie bei A 234 (Abb. 19, a). Sind auch die Deckschuppen nicht in der Lage durch Niederdruecken die Duftschuppen ausreichend zu schuetzen, dann besitzen die Duftschuppen entsprechende Bildungen des Basisrandes, um selbst ihre Lage auf der Fluegelflaeche zu sichern, wie bei A 240 (Abb. 20, c). Die gleiche Bildung am Basalrand findet sich an den Duftschuppen von A 280 (Abb. 23, c-e), da hier die Duftschuppen flach der Fluegelflaeche anliegen muessen, um nicht vom darueberschleifenden Vorderfluegel verletzt zu werden. In diesem Sinne ist auch die starke Ausbildung der Rippen auf den Presschuppen zu beurteilen. Ausnahme machen die Presschuppen von A 56 auf der Sc und R des Hinterfluegels. Sie zeigen keine Sinusbildung. Dafuer aber ist der Stiel im Querschnitt kantig-dreieckig und die obere Kante des Stiels setzt sich auf der Oberseite der Schuppe ein Stueck fort, wodurch die notwendige Stabilitaet gegeben ist.

Einen besonderen morphologischen Wert stellt die unterschiedliche Bildung des Spitzenrandes dar. Durch die Bildung von stumpfwinkligen Zaehnen wird seine Laenge wesentlich vergroessert, so dass eine groes-

sere Anzahl von Randfasern gebildet werden kann, wodurch eine wesentlich intensivere Abgabe des Duftsekrets und damit eine groessere Kapillaranziehungskraft gegeben ist. So besitzt eine Duftschuppe vom Radius des Hinterfluegels bei A 56 eine Breite von 33 μ, der Spitzenrand bildet einen Bogen, so dass seine Laenge 38 μ betraegt, d. h. die Apikalbreite verhaelt sich zum Spitzenrand wie 100 : 115. Bei A 279 misst eine Schuppe von der entsprechenden Stelle 30 μ Apikalbreite, sie besitzt 5 Zaehne und eine Laenge des Spitzenrandes von 76 μ, d. h. dass sich das oben gekennzeichnete Verhaeltnis auf 100 : 253 belaeuft. Die breiten gezaehnten Formen sind damit als die funktionell wirksameren Duftschuppen zu bezeichnen.

Ueber die physiologische Wirkung der Duftstoffe ist Endgueltiges nicht auszusagen. Fuer den Menschen scheint der Duftstoff dieser Arten nicht wahrnehmbar zu sein. Zahlreiche Versuchspersonen, die die Duftstoffe anderer Lepidopteren wie *Opsiphanes, Danais* und verschiedener *Sphingiden* einwandfrei feststellten, bestaetigten das negative Ergebnis der Proben. Es ist zu vermuten, dass die Wirkung des Sekrets derjenigen eines Duftstoffes auf das fenschliche Geruchsorgan gleichkommt, dass also das Sekret von den weiblichen Faltern "gerochen" oder durch eine aequivalente Sinnestaetigkeit wahrgenommen wird. Damit wird es wahrscheinlich, dass diese aromatischen, chemischen Koerper Verbindungen groesserer Molekularkomponenten mit einer Osmophore darstellen. Ein Unterschied in der Verteilung und Haeufigkeit der "Geruchssensillen" war nicht zu erwarten, da beide Geschlechter auf wechselseitige Duftstoffe reagieren. Die mikroskopische Untersuchung der Antennen ergab fuer beide Geschlechter annaehernd gleiche Zahlen von Sinnesorganen.

Es muss noch hervorgehoben werden, dass die bei manchen Arten im basalen Teil der Sc des Hinterfluegels auftretenden Duftschuppen nicht gedeutet werden koennen: Es kann sich bei diesen kleinen Formen um Rueckbildungserscheinungen handeln, da fuer diesen Teil der Ader die Haft- und Gleitfunktion die wichtigere ist und die Grubenreihen hier die Hauptfunktion stoeren wuerden. Andererseits kann es sich um Anfaenge der Bildnug von Duftschuppen handeln. Diese phylogenetische Frage kann eventuell mit Erfolg ontogenetisch geloest werden.

F. Zusammenfassung.

Es werden die Maennchen von 11 Arten mehrerer Gattungen der Ufm. *Heliconiinae* der *Nymphalidae* bezueglich ihrer Duftorgane untersucht:

1. Die Organe werden nur auf den Fluegeln maennlicher Falter gefunden.
2. Die Verteilung auf den Fluegeln, der Bau der Organe und der Bau der Schuppen sind artspezifisch.
3. Die Organe begleiten verschiedene Adern der Fluegeloberseite:

a) bei *Dione vanillae* und *Colaenis phaetusa* besitzt nur der Vorderfluegel Duftorgane,
b) bei *Eueides vibilia, pavana, dianassa* und *Heliconius sara abseudes* nur der Hinterfluegel,
c) bei den uebrigen untersuchten Arten besitzen beide Fluegel Duftorgane,
d) bei *Heliconius phyllis* ist in geringem Masse auf dem Vorderrand des Hinterfluegels auch ein Teil der Fluegelflaeche mit Duftschuppen besetzt,
e) bei *Heliconius narcaea* dagegen der ganze Vorderrand des Hinterfluegels.

4. Die Organe sind grubenartige Einsenkungen des Daches der Adern:
   a) Die Duftschuppen inserieren in den Gruben, die Druesenzellen liegen in der darunter liegenden Hypodermis.
   b) auf dem proximalen Rand inserieren Deckschuppen, die ueber die Grube reichen und die Duftschuppen schuetzen.
   c) eine besonders geformte Art von Schuppen — Presschuppen — drueckt die Duft- und Deckschuppen hinunter und fixiert ihre Lage.
   d) die Organe sind linear angeordnet.
   e) eine Ausnahme machen *Heliconius phyllis* und *narcaea,* bei denen ausser Grubenreihen auf der An_1 des Vorderfluegels (reduziert) der Vorderrand des Hinterfluegels mit Streuduftschuppen, die in Reihen angeordnet sind, besetzt ist. Die Anordnung dieser Schuppenreihen erinnert an eine entsprechende Bildung bei gewissen Pieriden.

5. Es kann festgestellt werden, dass die Entwicklung derart gerichtet ist, dass eine Konzentration der Duftorgane tragenden Teile im Ueberschneidungsgebiet der beiden Fluegel stattfindet. Die Stabilitaet der Fluegel einerseits wird hierdurch nicht gefaehrdet, andererseits sind die Duftorgane des Hinterfluegels durch den Hinterrand des Vorderfluegels weitgehend geschuetzt. Den Beginn dieser Entwicklung stellen die Einrichtungen von *Dione juno* dar, das Ende *Heliconius narcaea* mit dem Duftfeld des Hinterfluegels und den Resten einer Grubenreihe auf der An_1 des Vorderfluegels.

6. Die Duftschuppen sind Faserrandschuppen. Die Formen schwanken in weiten Grenzen von der schlanken Gestalt der Duftschuppe von *Dione vanillae* bis zu den kurzen breiten Formen bei *Heliconius phyllis.*

7. Ein Vergleich der Basisbogen bei allen Schuppenformen laesst eine Erklaerung des mechanischen Efekts der Sinusbildung bei

"Rhopaloceren" zu. Die Sinusbogen werden bei Anheben der Spitzen der Schuppen auf die Fluegelflaeche gedrueckt, den Drehpunkt bildet der Stiel. Schuppen mit tiefem Sinus liegen der der Fluegelflaeche fester an als solche mit flachem Sinus. Besonders fest anliegende Schuppen (Presschuppen) bilden zahnartige Anhaenge an den Basalbogen aus.

8. Es wird darauf hingewiesen, dass die Artspezifitaet des Baues der Duftorgane und ihrer Einzelteile zur Entscheidung schwieriger systematischer Fragen herangezogen werden kann.

9. Die Entwicklungsrichtung der maenlichen Duftorgane der untersuchten Arten deutet auf einen monophyletischen Ursprung hin. Dieser Befund unterstuetzt die Abgrenzung der Unterfamilie *Heliconiinae* gegen die *Nymphalinae,* wo zwar die Duftorgane auch in Verbindung mit Fluegeladern stehen, wo aber der Bau der Organe morphologisch wesentlich anders orientiert ist.

G. *Literaturverzeichnis. — Literatura.*

BAIER, M.,
1899 Ueber Bau und Farben der Fluegelschuppen bei Tagfaltern, Z. w. Z., Vol. 65.

BARRET, C. G.,
1882 Odour emitted by the male of Hepialus hectus, Entomol. Monthly Mag., Vol. 19.

BARTH, R.,
1937 Herkunft, Wirkung und Eigenschaften des weiblichen Sexualduftstoffes einiger Pyraliden, Zool. Jhrb. (Phys.), Vol. 58. ....

BARTH, R.,
1937 Bau und Funktion der Fluegeldruesen einiger Mikrolepidopteren, Z. w. Z., Vol. 150.

BARTH, R.,
1944 Die maennlichen Duftorgane einiger *Argynnis*-Arten, Zool. Jhrb., Vol. 68.

BARTH, R.,
1949 Vergleichend morphologische Studien ueber die Duftschuppen der Pieriden usw., Zool. Jhrb. (Anat.), Vol. 70.

BARTH, R.,
1950 Die Duftorgane einiger brasilianischer Hesperiden, erscheint demnaechst in: Memorias do Instituto Oswaldo Cruz.

BISCHOFF, A.,
1944 Das druesige Ventralorgan und die Druesen an den reduzierten Hinterbeinen in der alten Gattung Acidalia Tr. usw., Archiv f. Naturgeschichte N. F., Vol. 12.

DAMPF, A.,
1927 Zur Kenntnis der Duftorgane einiger neotropischer Arten der Lithosiidengattung Agylla Walk., Z. Morph. Oekol. Vol. 7.

DICKINS, G. R.,
1936 The scent glands of certain Phycitidae, Trans. Ent. Soc. London, Vol. 85.

EGGERS, F.,
1940 Zur biologischen Bedeutung der Fluegelfaerbung tagfliegender Lepidopteren, Verh. VII. Internat. Kongr. Ent. Vol. 1.

EIDMANN, H.,
1922 Die Durchlaessigkeit des Chitins bei osmotischen Vorgaengen, Biol. Zbl. Vol. 42.

ELTRINGHAM, H.,
1925-1937 Serie von Abhandlungen ueber verschiedene druesige Organe in: Trans. Ent. Soc. London.

FREILING, H.,
1908 Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge usw., Z. w. Z., Vol. 92.

HENKE, K.,
1948 Ueber Ordnungsvorgaenge in der Spaetentwicülung der Insecten, Revue Suisse de Zoologie, Vol. 55.

HIRTH, O.,
1910 Die Dufteinrichtungen der Neotropiden, Zool. Jhrb. (Anat.), Vol.30.

ILLIG, K. G.,
1902 Duftorgane der maennlichen Schmetterlinge, Zoologica, Vol. 38.

JORDAN, K.,
1905 Note on a peculiar secondary sexual character found among Geometridae at the sensory organ situated at the base of the abdomen, Novit. Zoolog. Vol. 12.

KENNEL,
1896 Studien ueber sexuellen Dimorphismus bei Schmetterlingen, Ref. Biol. Zbl. 1896.

KOEHLER, FR.,
1900 Die Duftschuppen der Gattung Lycaena auf ihre Phylogenie untersucht, Zool. Jhrb. (System.), Vol. 13.

LE CERF,
1936 Une type remarquable d'androconie chez certaines Gazera Bodr., Bull. Soc. Ent. France, Vol. 41.

LEHMENSICK UND LIEBERS
1945 Beitraege zur Biologie der Mikrolepidopteren, Z. angew. Ent., Vol. 24.
Série Didática, N.° 7.

LIMA, A. DA COSTA,
1945 Insetos do Brasil, Vol. 5. Escola Nac. de Agronomia, Rio de Janeiro,

MUELLER, F.,
1877 Ueber Haarpinsel, Filzflecke und aehnliche Gebilde auf den Fluegeln maennlicher Schmetterlinge, Jena. Ztschr. Naturwiss., Vol. 11.

PRUEFFER, J.,
1937 Weitere Untersuchungen ueber Maennchenanlockung bei Limantria dispar L., Zool. Polon., Lwow, Vol. 2.

SCHMIDT, W. J.,

1939 Ueber den polarisationsoptischen Nachweis des Chitins bei Tieren und Pflanzen, Z. Mik., Vol. 56.

SNODGRAS, R. E.,

1926 The morphologie of insects sense and the sensory nervous system, Smithon. misc. Coll., Vol. 77.

SPULER, A.,

1895 Beitrag zur Kenntnis des feineren Baus und der Phylogenie der Fluegelbedeckung der Schmetterlinge, Zool. Jhrb. (System.), Vol. 8.

STOBBE, R.,

1912 Duftorgane der maennlichen Sphingiden und Noctuiden, Zool. Jhrb. (Anat.), Vol. 32.

SUEFFERT UND ZOCHER,

1924 Morphologie und Optik der Schmetterlingschuppen, Z. Morph. Oekol., Vol. 1.

TEMPLE, V.,

1949 The courtship flight of butterflies as the means of extending the range of certain especies, The Entomologist, Vol. 82.

THOMAS, M. B.,

1893 The androconia of Lepidoptera, The American Naturalist, Vol. 27.

URBANN, E.,

1913 Abdominale Duftorgane der weiblichen Schmetteringe, Z. Naturw., Vol. 50.

WEBER, H.,

1933 Lehrbuch der Entomologie, Jena.

WEISMANN, A.,

1879 Ueber Duftschuppen, Zool. Anz.

ZERNY UND BEIER

1936 Lepidoptera, Druesen, in: Kuekenthal: Handb. d. Zool., Vol. 4.

Ausfuerliche Angaben ueber aeltere Literatur bei Freiling, Illig und Stobbe.
Informações detalhadas sôbre literatura antiga, veja Freiling, Illig e Stobbe.

Estudos sôbre os órgãos odoríferos de alguns Hesperidae Brasileiros

por

Rudolf Barth

(com 47 desenhos e 1 quadro)

SUMÁRIO

I. Introdução
II. As escamas ligatórias e as escamas odoríferas das *Hesperidae*
1. Localização e descrição das escamas ligatórias e odoríferas
2. Estruturas das escamas
3. Referências sôbre a estrutura especial das escamas
III. Órgãos odoríferos especiais do macho
A. Sulcos odoríferos na asa anterior
1. Sulco odorífero de *H 10*
2. Sulco odorífero de *H 121*
B. Dobras costais da asa anterior
1. Dobra costal de *H 16*
2. Dobra costal de *H 130*
3. Dobra costal de *H 74*
4. Dobra costal de *H 75*
C. Órgãos odoríferos do metatórax
1. Órgão odorífero de *H 13*
2. Órgão odorífero de *H 26*
3. Órgão odorífero de *H 30*
4. Órgão odorífero de *H 25*
5. Órgão odorífero de *H 19*
6. Órgão odorífero de *H 16* e *H 120*
D. Machos das borboletas sem órgãos odoríferos especiais
IV. Órgão odorífero da fêmea de *H 31*
V. Comentários gerais sôbre a estrutura mais fina das escamas odoríferas
VI. Comentários aos resultados
VII. Observação em borboletas vivas
VIII. Resumo
IX. Literatura

OBSERVAÇÕES:

1. A classificação das espécies foi feita de acôrdo com o sistema de Seitz, considerando que certas dúvidas na determinação dos Hesperídios ainda não foram esclarecidas e que as recentes contribuições sistemáticas ainda não foram suficiente e definitivamente assentadas. É sabido que certas denominações já foram, em parte, alteradas, como é o caso de *H* 16, hoje *Pyrgus orcus Stoll* em vez de *Hesperia syrichtus* F. (Hayward).

2. As medidas apresentadas são, salvo indicação contrária, valores médios de, pelo menos, 6 medidas, ou então valores das formas normais.

3. Nesta publicação indicamos as espécies de *Hesperidae* com a letra H. seguida de um número. Os nomes destas espécies constam do seguinte quadro.

Tabela 1. *Abreviações das espécies e sua classificação em grupos de acôrdo com seus órgãos odoríferos.*

ABREVIAÇÃO	Comprimento de asa em mm	1. grupo: Machos sem órgãos odoríferos específicos	2. grupo: Machos com sulco odorífero	3. grupo: Machos com dobra costal	4. grupo: Machos com órgãos odoríferos no tórax	5. grupo: Fêmeas com escamas odoríferas na membrana intersegmental
H 8.....	11,3	Vehilius venosus Ploetz				
H 10.....	15,5		Hylephila phylaeus Dru.			
H 11.....	12,3	Atrytone monica Ploetz				
H 12.....	13,4	Megistias (= Mnasilus) pennicillatus G. & S.				
H 13.....	16,6				Chiomara gesta H. — Schaeff.	
H 16.....	16,8			Hesperia syrichtus F.	Hesperia syrichtus F.	
H 19.....	20,3				Myscelus epigona H. — Schaeff.	
H 20.....	16,0	Megistias corticea Ploetz				
H 25.....	13,6				Paches geometrinus Fldr.	
H 26.....	16,7				Diphoridas phalaenoides Hbn.	
H 30.....	13,4				Pellicia bromias G. & S.	
H 31.....	19,0					Ebrietas ecliptica Btlr.

Tabela 1. *Abreviações das espécies e sua classificação em grupos de acôrdo com seus órgãos odoríferos.*

ABREVIAÇÃO	Extensão de asa em mm	1. grupo: Machos sem órgãos odoríferas específicos	2. grupo: Machos com sulco odorífero	3. grupo: Machos com dobra costal	4. grupo: Machos com órgãos odoríferos no tórax	5. grupo: Fêmeas com escamas odoríferas na membrana intersegmental
H 74.....	20,4			Eudamus simplicius eurycles Latr.		
H 75.....	22,0			Eudamus simplicius Stoll.		
H 121.....	14,1		Thymeliscus vibex Hbn.			
H 123.....	12,0	Padraona epictetus F.				
H 130.....	18,1			Heliopetes arsalte L.	Heliopetes arsalte L.	
H 142.....	11,8	Phlebodes matuta Ploetz				
H 158.....	ESPÉCIES COMPARATIVAS			Heliopetes domicella Erichs	Heliopetes domicella Erichs	
H 159.....				Heliopetes petrus Hbn.	Heliopetes petrus Hbn.	
H 160.....				Heliopetes alana Reak.	Heliopetes alana Reak.	
H 161.....				Heliopetes laviana Hew.	Heliopetes laviana Hew.	
H 162.....				Heliopetes pastor Fldr.	Heliopetes pastor Fldr.	
H 163.....				Heliopetes leucola Hew.	Heliopetes leucola Hew.	

Tabela 1. *Abreviações das espécies e sua classificação em grupos de acôrdo com seus órgãos odoríferos.*

ABREVIAÇÃO	Extensão de asa em mm	1. grupo: Machos sem órgãos odoríferas específicos	2. grupo: Machos com sulco odorífero	3. grupo: Machos com dobra costal	4. grupo: Machos com órgqos odoríferos no tórax	5. grupo: Fêmeas com escamas odoríferas na membrana intersegmental
H 164.....	ESPÉCIES COMPARATIVAS				Phocides palemon Cr.	
H 165.....					Myscelus epimachia H. — Schaeff.	
H 166.....					Myscelus santhilarias Latr.	
H 167.....					Mimoniades versicolor Latr.	

I. INTRODUÇÃO

Na observação de glândulas aromáticas de algumas *Hesperidae brasilienses* surgiram numerosos novos pontos de vista. Assim, tornou-se necessário submetê-los a um estudo mais minucioso e resumir os resultados numa comunicação especial, mais ainda como os diversos tipos de glândulas indicam uma evolução polifilética dêsses órgãos num grupo sistemàticamente bem definido.

Particular interêsse merece o campo das escamas odoríferas na asa posterior, pois é possível atribuir sua origem a escamas especiais anteriormente servindo a outra finalidade. Assim, houve necessidade de estudar os campos de escamas que servem à ligação de ambas as asas. Nesta comparação recorreu-se a borboletas de diversos grupos sistemáticos.

Os órgãos odoríferos das borboletas descritas já foram observados numa forma semelhante em outras *Hesperidae,* conforme consta na literatura de numerosos autores. O aspecto glandular do campo das escamas na asa posterior parece uma observação nova, pois faltam comunicações a êsse respeito.

Significativo é o comportamento das borboletas vivas para cuja observação não são indicadas sòmente horas da tardinha como, principalmente, a hora de sol mais intensa, i.é, ao meio dia (ao contrário das espécies encontradas na Europa central). Aqui no Rio de Janeiro observa-se com mais facilidade o vôo das borboletas, e principalmente

o vôo nupcial, em dias claros, de 10 às 13 horas. Segundo numerosas observações, parece que as horas mais quentes do dia estão reservadas ao vôo nupcial, enquanto nas horas da manhã, e principalmente da tarde, são procuradas as flores.

O material para esta publicação foi colhido nas vizinhanças do Rio de Janeiro.

Aproveito o ensejo para agradecer ao Laboratório Farmacêutico "Farmoquímica S.A." no Rio de Janeiro, como aos Srs. Prof. M. G. Beletti e H. C. Barth, que facilitaram com os seus conhecimentos e ajuda a realização dêste trabalho. Agradeço também especialmente ao Dr. R. Ferreira de Almeida, do Museu Nacional, que gentilmente proporcionou-me a oportunidade de classificar as espécies e conhecer o material comparativo das ricas coleções dêsse Museu.

II. AS ESAMAS LIGATÓRIAS E AS ESCAMAS ODORÍFERAS DAS HESPERIDAE

1. *Localização e descrição das escamas ligatórias e odoríferas.*

As escamas interessantes encontradas em tôdas as *Hesperidae* e em ambos os sexos estão localizadas na base por baixo da asa anterior e por cima da asa posterior. O papel delas é facilitar mecânicamente a ligação das duas asas e coordená-la eventualmente por conduções de nervos. Uma exceção representam as escamas acima da asa posterior, pois as suas extremidades não sobressaem e tão pouco possuem escamas de ação antagônica, as quais devem ser consideradas escamas aromáticas, devido à sua estrutura mais delicada, que deixam evaporar a secreção de glândulas interlaminares (v. abaixo). Como não foi feito um exame histológico, demonstrou-se a existência das células glandulares pelo seguinte método de coloração:

Removem-se, cuidadosamente, as escamas de ambos os lados da asa, logo após o sacrifício da borboleta. A fim de evitar alterações mecânicas, cobre-se o preparado com uma solução bem fluida de celofane em acetona. Assim que esta camada estiver quase sêca, pode a mesma ser levantada, com o que as escamas saem também juntas. Em seguida, corta-se a asa no setor a ser examinado. Procede-se à fixação em líquido de Carnoy durante 60 minutos e posterior passagem para "Haemalumen-Eosina" durante 12 até 16 horas. Transefere-se, após deshidratação, para o óleo de imersão para exame. A quitina, não ou apenas ligeiramente colorida — torna-se, duas semanas depois, bem transparente, principalmente na parte inferior da asa. Agora os campos glandulares deixam-se distinguir pela presença de núcleos celulares grandes, nìtidamente limitados e de coloração azul, e ainda pelo aparecimento de vacúolos no citoplasma de coloração vermelha.

Abaixo descrevem-se as condições particulares de *H 8*. Nas borboletas utilizadas para fins comparativos de *H 74, H 10, H 11* e *H 12* encontraram-se a localização e arrumação das escamas apenas ligeiramente alteradas.

Área de ligação I.

A primeira área de ligação está situada na base da região anal no lado inferior da asa anterior, atrás da *anal 1,* no ponto em que a parte rudimentar da *anal 2* encontra a primeira. Deve-se dividir a área em duas zonas, uma central e outra periférica. A zona central abrange uma região oval de 0.7 por 0.3 mm de extensão (medindo as asas anteriores 11.3 mm). Aqui encontram-se, exclusivamente, escamas do tipo I bastante unidas. A direção destas escamas é uniforme, acompanhando quase paralelamente a *anal 1* com uma ligeira inclinação de poucos graus para a frente. A fim de poder abranger êste oval, a asa forma na margem uma pequena expansão de forma arredondada. Circundando a zona central, vê-se a periférica que atinge a *anal 1* e, estendendo-se distal e proximalmente por mais ou menos 1.3 mm, ultrapassa ainda a parte final da *anal 2.* Encontram-se aqui, misturadas, escamas de ligação e escamas de coloração, sendo que a proporção das primeiras diminui para a periferia da zona e assim os limites da mesma não podem ser determinados nìtidamente. Encontram-se também, nesta zona, além das escamas de coloração, escamas do tipo I. Numerosas gradações de formas intermediárias constituem transição entre essas escamas.

A forma das nervuras anais não é influenciada pela área de ligação.

Área de ligação II.

Na frente da primeira área de ligação encontra-se, entre a primeira anal e a cubital, uma segunda área de ligação com escamas do tipo II que, devido a seu aspecto, deveriam ser denominadas "cerdas de ligação". A área é inteiramente coberta por uma mistura irregular de cerdas de ligação e escamas de coloração, sendo que as primeiras predominam em quase 75%. Na periferia aumenta a percentagem de escamas de coloração e assim, também aqui, não é fácil determinar os limites desta área. Ela tem forma oval com 0.8 mm em sua maior largura e uma extensão de 1.8 mm. Começa na raiz da primeira anal e se aproxima da cubital, mantendo, na metade de sua extensão, contato direto com esta. Na direção, as cerdas diferem: junto à anal elas se dirigem para a frente, isto é: verticais à nervura; na parte distal inclinam-se progressivamente para a margem da asa até finalmente acompanharem paralelamente a cubital. Também aqui não se observam modificações nas nervuras anal e cubital.

Área de ligação III.

Esta área ocupa uma faixa de largura variável na parte anterior da asa posterior. Aqui encontram-se escamas do tipo II fortemente misturadas com escamas de coloração. A direção destas escamas é, em parte, paralela ao bordo da asa. Mais adiante a área forma uma curva para trás, de modo que as escamas se orientam aqui para o ângulo posterior da asa.

Área odorífera.

A área odorífera está localizada na base da face superior da asa posterior onde se originam as nervuras subcostal e radial (*Sc* e *R*). Forma uma figura irregular, oval, comprida, apresentando na parte inicial uma ponta. Tem uma largura de 0.3 mm e uma extensão de 0.4 mm. As escamas pertencem indistintamente ao tipo III. Como não existem aqui escamas de coloração, o contôrno desta área é nìtidamente delimitado. Ela começa na parte final arredondada da cubital, cobre o início da radial e da subcostal, terminando nesta em forma de ponta. Esta área encontra-se parcialmente sôbre nervuras, pois a subcostal e a radial são ligadas por meio de dois conetivos fortes situados abaixo da área odorífera; o contrário se observa no sulco glandular de *H 10*, onde não se encontram células glandulares na nervura *Cu* quando esta corta o sulco. A área se cobre intensamente com escamas pequenas do tipo III, notando-se a ausência de escamas de coloração. Entretanto, as escamas de coloração da redondeza são largas e longas, de forma que as mais próximas à área cobrem seus bordos. Segundo sua definição, elas devem ser classificadas como escamas de cobertura, de função protetora. A direção de tôdas as escamas odoríferas é uniforme, correndo quase paralelamente à cubital, distanciando-se assim, claramente, da parte das escamas de coloração por se dirigirem para a parte posterior. A subcostal e a radial são nìtidamente alargadas dentro da área odorífera.

As espécies de *Hesperidae brasilienses* observadas possuem as mesmas áreas. Diferem das espécies já descritas apenas nas suas dimensões.

2. *Estrutura das escamas*

Verificou-se a necessidade de estudar as escamas da área odorífera em combinação com a ligação das asas. As *Hesperidae* não possuem formações como o *frenulum* e o *retinaculum*. Procurando-se separar, numa borboleta viva, a asa anterior da posterior, a expansão costal da base abre-se primeiro para cima. Esta expansão costal está dobrada quando as asas se encontram na sua posição natural, de forma que a sua parte inferior está situada para cima. Procurando deitar a asa novamente a parte costal não pode voltar à sua posição original. Se, então, puxarmos para a frente a asa anterior, a posterior é automàticamente arrastada também, ainda mesmo que se cortem antes, cuidadosamente, todos os músculos. Mostra-se, assim, que certos grupos de escamas da parte inferior da asa anterior introduzem-se entre as escamas da parte costal formando uma ligação, embora frágil. Esta caída para frente da parte costal dá-se também quando se procura levar a asa anterior para frente (observando-se pelo lado inferior). No caso de se exceder êste movimento, volta a asa posterior puxada juntamente de uma vez para a sua posição anterior.

O estudo das formas das escamas destas áreas mostra que elas diferem das localizadas em outras partes da asa. Estas variações podem

ser grupadas em três tipos. Tipo I: escamas de ligação na área de ligação I da asa anterior; tipo II: escamas de ligação nas áreas II da asa anterior e III da asa posterior; tipo III: escamas odoríferas da área glandular. Cada uma destas áreas possui apenas as suas próprias escamas, sendo que as variações entre as áreas II e III são tão insignificantes que podem ser consideradas em conjunto. Além disto, encontram-se de novo os citados tipos de escamas de uma espécie nas áreas correspondentes das outras espécies com ligeiras modificações. Obedecem a esta regra tôdas as espécies observadas, com exceção de *H 74* e *H 75*, pois nestas os tipos II e III não podem ser classificados nas mesmas séries.

O tipo I pode ser caracterizado como escama pequena, em forma de lança com uma ponta mais ou menos longa. O tipo II é comprido mas estreito, representando uma cerda, sendo seu contôrno oval ou também redondo, com exceção de *H 74*. O tipo III apresenta uma assimetria pronunciada devido à posição lateral da ponta da escama e ao arranjo característico das estrias. Nenhum dos tipos forma sinus e possuem pedúnculos volumosos que não diferem dos pedúnculos das escamas de coloração. Caracteriza ainda as escamas dos tipos I e II o serem suas estrias fortes e salientes, ao passo que as do tipo III são pouco salientes. Os espaços intermediários são largos e o número das estrias reduzido. Assim, encontram-se numa largura de 100 numa escama de coloração de *H 8* aproximadamente 90 estrias, numa escama odorífera do tipo III da mesma espécie apenas 43 estrias.

Como exemplo dos três tipos serão descritas em seguida as escamas de *H 8*, ao que se acrescentará, em cada caso, comentários sôbre modalidades das escamas.

Tipo I.

H 8: As escamas da parte central da área de ligação I tem a forma típica, mantendo inalterados esta e o tamanho. A zona periférica, ao contrário, possui, em parte, formas maiores e mais rombudas em transição para as escamas de coloração. O tipo I apresenta o corpo da escama largo com estrangulamento curto perto da base que termina numa haste grossa. Mais de um têrço do comprimento protrai-se numa ponta estreita composta, quase sempre de uma carena apenas, com o correspondente aos espaços intermediários vizinhos e separada do corpo por um arco pronunciado. As carenas correm paralelas e não convergem para a ponta, apenas na parte basal e quase final as exteriores viram de repente, parte delas em forma de gancho, para a base da haste. Nisto elas apertam bastante os espaços intermediários ou, eliminando-os totalmente, se unem numa placa única.

H 74: A escama correspondente de *H 74* tem quase três vêzes o comprimento daquela mas sòmente 1.5 vêzes a largura. É assim, relativamente mais estreita. As carenas convergem ligeiramente para a ponta e para a base. Esta última entra, aos poucos, na haste. A ponta não se acha destacada do corpo da escama, e as margens laterais não são onduladas.

H 10 : O corpo da escama forma uma elipse cuja extremidade basal termina na haste estreitando-se progressivamente, enquanto a parte apicular se estreita muito, constando, na ponta, de apenas uma carena sem o correspondente aos espaços intermediários. As carenas não convergem nem basal nem apicalmente.

H 11 : Esta escama já é lanceolada com um grande arco basilar, sem, porém, sugerir o sinus. A ponta não é aguda e as carenas correm estritamente paralelas.

H 12 : Esta espécie possui uma escama lanceolada estreita com um arco de base pouco pronunciado e com carenas que convergem para a haste.

Tipo II.

H 8 : As escamas da segunda área de ligação de *H 8* são transformadas em cerdas com uma seção elíptica. São mais ou menos fortemente arqueadas e alargam-se paulatinamente para a base, onde se estreitam abruptamente sem transição evidente para a haste. As carenas não convergem.

H 74 : Enquanto a escama do tipo II das espécies observadas representa uma cerda de ligação, têm as das áreas de ligação II e III uma forma inteiramente diferente. Esta escama é delgada, tem de comprimento mais de 200 micra e de largura apenas 33 micra. Por todo o comprimento, desde a base ao ápice, forma um ângulo diedro, com os lados virados para baixo, formando uma secção em forma de V achatado. Além disso, a escama inteira é mais ou menos fortemente arqueada, de modo que a ponta repousa na asa. As carenas convergen ligeiramente para as pontas, mais fortemente para a base.

H 10 : A escama é uma cerda com seção elíptica com as carenas estritamente paralelas, as quais, na maior parte do comprimento da escma acima de 200 micra, são apenas marcadas, pois se acham fortemente achatadas, formadas apenas como ligeiras elevações. Nas margens dos campos II e III encontram-se freqüentemente formas transitórias para legítimas escamas de coloração.

H 11 : O tipo II de *H 11* tem de comum com a escama anterior a redução e o paralelismo das carenas. Não forma, porém, uma cerda, mas ambas as extremidades terminam pouco a pouco numa ponta e é caracterizada por uma seção elíptica achatada.

H 12 : A escama de tipo II de *H 12* tem verdadeira forma de cerda, de largura uniforme, com ponta rombuda e seção circular. As carenas são paralelas e podem acompanhar-se com facilidade. Não são encontradas perfurações com regularidade.

Tipo III.

H 8 : As carenas nas escamas de borboletas dispõem-se, em geral, de forma que uma delas central, partindo do comêço da haste, divide a área em duas metades quase simétricas. Se a escama tem uma ponta, esta carena central liga o comêço da haste e a ponta, enquanto as

outras carenas correm paralelamente à mesma. No caso que a escama ter mais de uma ponta no ápice, não se mantém a simetria bilateral.

Excetua-se desta regra a escama odorífera do tipo III de *H 8*. Ela tem uma estrutura completamente assimétrica, tanto na sua forma como na direção das carenas. Querendo manter-se a noção de carena central partindo do comêço da haste, num dos lados há uma pequena área limitada por um arco da circunferência com apenas poucas carenas, enquanto no outro lado fica a maior parte da escama com a ponta. Êste deslocamento de direção da ponta saindo do eixo de simetria para o lado influencia fundamentalmente a orientação das carenas. As carenas de uma escama normal encontram-se, de regra, perpendicularmente a uma paralela a tangente aos arcos básicos na altura da haste. Lembrando que tanto o pequeno como o grande arco de ambos os lados da haste dêste tipo de escama correspondem aos arcos básicos da forma comum, aquela regra não é observada. O ponto central do conjunto que forma o arco básico fica normalmente no eixo de simetria dado pela haste e carena central. Êste ponto deslocou-se para a metade maior. Conseqüentemente, a tangente toma uma orientação bem diferente, pois as carenas não podem mais atingi-la perpendicularmente. Êste tipo difere muito não só na sua forma geral como na disposição das carenas, do plano geral de uma escama de borboleta.

Observa-se em numerosas escamas do tipo III uma outra variação a respeito da orientação paralela das carenas nas escams de borboletas. Enquanto as escamas situadas no arco maior têm as suas carenas paralelas, aquelas do arco menor inclinam-se freqüentemente para a ponta e nesta nova direção seguem paralelas ou em forma de uma irradiação, cuja origem parece ser a ponta.

H 74 : A forte assimetria encontrada em *H 8* quase não é notada na forma da escama odorífera do tipo III em *H 74*. De um lado as linhas de contôrno são mais ou menos irregulares e a ligação entre a base do pedúnculo e a ponta forma duas partes diferentes. De outro lado, as estrias convergem para a base do pedúnculo e para a ponte nìtidamente.

H 10 : O tipo III do *H 10* tem a mesma estrutura assimétrica observada no *H 8*. A ponta distancia-se ainda mais da linha homóloga ao eixo central, apresentando um gancho inclinado para o lado interno. As estrias não correm paralelas mas sim em forma de uma irradiação. A ponta parece ser o ponto central desta figura.

H 11 : Nesta espécie a ponta da escama assimétrica é longa. As estrias são paralelas, com exceção da parte situada no arco menor. Aqui a sua direção encontra-se modificada num ângulo agudo, aparecendo assim dois sistemas. Esta particularidade também já foi observada em alguns casos do tipo III do *H 8*.

H 12 : Também em *H 12* existe uma forma fortemente assimétrica. Além da ponta muito nítida, possui a margem oposta ao pedúnculo sempre em dente mais ou menos bem formado, cuja estria principal não, ou apenas acidentalmente, termina na base do pedúnculo. A direção das estrias tem a forma de uma irradiação que parece convergir nas proximidades da ponta.

3. *Referências sôbre a estrutura especial das escamas.*

H 74:

Tipo I: As estrias são extremamente finas. Numa largura de 100 mícra encontram-se 75 estrias. Por conseguinte, bem distanciadas uma da outra. Elas têm no lugar onde elas estão apoiadas por um trabéculo um ponto claro que pode ser localizado pela polarização, dando a idéia de um nó ou de um resto de uma ligação diagonal. Na realidade, as estrias não possuem conetivas de espécie alguma. O têrço médio da superfície da escama é preenchido com um pigmento marrão, começando da base até pouco antes da ponta. A ponta é larga e composta por quatro a cinco estrias.

Formas intermediares: Principalmente da margem da área encontram-se não raramente escamas de formação exterior quase uniforme, mas de tamanho consideràvelmente maior e em cuja ponta terminam 7-10 estrias. Estas escamas têm uma extensão de 230-280 micra e uma largura de 45-60 micra. As estrias destas formas estão ligadas em grau variado por conetivas, cuja arumação é irregular, i.é, diferente do que aquelas das escamas de coloração.

Tipo II: Numa largura de 100 micra são encontradas aproximadamente 100 estrias ligadas numa variação irregular por conetivas, sendo que nas partes da margem raramente, mas no têrço do centro muito mais. Em certas formas, principalmente nas pequenas, faltam as conetivas totalmente. Neste caso as estrias distanciam-se mais, encontrando-se assim às vêzes 71 estrias numa largura de 100 micra.

Tipo III: A assimetria que se observa nas escamas dêste tipo das outras espécies examinadas não é tão evidente, mas numa estrutura mais delicada também é encontrada. Esta escama de *H 74* ganha particular significação com respeito à compreensão da origem das formas das outras espécies. Existem numerosas formas intermediárias de uma forma típica entre escamas de coloração e escamas odoríferas. Estas formas intermediárias, que são maiores, têm numerosas estrias, uma ponta arredondada e possuem os característicos da escama de coloração (quase bilateral-simétricas e com conetivas regularmente agrupadas), enquanto a sua ponta é formada por mais do que duas estrias. Às formas menores e de ponta aguda faltam as conetivas totalmente, sendo que as estrias são separadas por espaços intermediários largos. A estria central não termina mais na ponta, mas sim divide a escama em duas partes de tamanho diferente. A parte que inclui a ponta é a maior. A margem exterior desta parte é formada por 4 ou 6 estrias, pois margem e estrias não vão paralelas. As outras estrias acompanham as estrias citadas da margem paralelamente, acabando na margem externa oposta. Apenas as últimas oito ou nove estrias divergem desta direção, de forma que a oitava ou nona estria (contadas da margem externa da parte menor) junta-se perto da margem externa com a sua vizinha. Alterando assim a situação paralela das estrias seguintes, dando às mesmas uma inclinação para a ponta. Esta alteração é aumentada freqüentemente pelo mesmo procedimento da quinta ou sexta e da se-

gunda ou terceira estria. Acontece ainda que entre as estrias n e n_a outras se introduzem(aparecendo assim um par acessório de estrias que devemos denominar n'_a e n'_b (v. desenho 4).

Em seguida as estrias em ambos os arcos básicos passam para o lado inferior, diminuindo esta na sua superfície. Nisto elas formam arcos grandes e um espaço em forma de uma concha, sendo que uma parede representa a área da lamela inferior e a outra parede curvada a rêde des estrias. Pela formação desta cavidade explica-se o aparecimento das estrias acessórias que são introduzidas para dentro desta dilatação. Elas indicam assim o lugar de uma saliência curvada confirmada pelo número aumentado de diâmetros óticos. Assim surgem dois sistemas: um com estrias paralelas e outro também com estrias paralelas ou com estrias que convergem numa irradiação. Êstes sistemas são observados nas outras espécies mais acentuadas.

H 8 :

Tipo I: As estrias desta escama são fortemente desenvolvidas e distanciam-se bastante: 65 estrias numa largura de 100 micra. Como no tipo I de *H 74,* as trabéculas são bem fortes e aparecem aumentadas por polarização mais forte. A junção das estrias salientes nas margens é aqui particularmente nítida.

Tipo II: A superfície desta cerda ligatória mostra estrias que vão da base até a ponta, notando-se, porém, no têrço basal, provas de destruição: perfurações numa extensão variável e assim em parte as estrias só podem ser reconhecidas por restos insulares. O desenvolvimento das estrias na parte restante é fraco. Conetivas não existem, apenas simuladas nas margens do corte longitudinal ótico pelas trabéculas que podem ser vistas na periferia da cerda.

Tipo III: Como os tipos correspondentes das seguintes espécies, esta escama tem uma estrutura extremamente assimétrica. A forma acima descrita oferece na observação das estrias o aspecto de uma concha, principalmente nas partes da base. As estrias passam em curva para o lado inferior, na ponta em forma de um arco pequeno, na base de um arco grande. Na base elas passam por cima da margem e continuam ebm visíveis na parte inferior, formando aqui um traçado lembrando um cêsto, cujo vácuo é atravessado pelas trabéculas. Uma parte das escamas possui apenas um sistema de estrias, tôdas paralelas. A outra parte com dois sistemas de estrias, é formado pelas variações descritas no tipo III de *H 74* e pelas estrias acessórias. Estas últimas são estreitas e distanciadas uma de outra com 65 estrias numa largura de 100 micra. Uma reconstrução de diversas microscopias fornece o desenho fig. 7 em forma de um cêsto, não constando as trabéculas que dirigem-se para a lamela inferior de côr preta.

H 10 :

Tipo I: Essa escama é igual aos mesmos tipos da espécie anterior. Particularidades encontramos apenas na ponta estreita composta da mesma forma como em *H 8* apenas de uma estria com os espaços intermediários vizinhos. Êstes, porém, acabam antes da ponta, de forma que a extremidade é sòmente a estria.

Tipo II: Na superfície desta cerda retorcida as estrias têm uma formação fraca. Não possuem uma parte saliente mas são achatadas e largas assim, os espaços intermediários são bastante estreitos. Êstes últimos são ligados sòmente raras vêzes por conetivas completas ou também incompletas. As trabéculas são fortes e numerosas, terminando bem visíveis no diâmetro ótico na parte interna apigmentada da cerda. Êste quadro muda no têrço apical, onde as estrias tornam-se estreitas e agudas e formam espaços intermediários que ocupam duas ou três vêzes a sua própria largura.

Tipo III: Ao contrário ao tipo III de *H 8*, as trabéculas podem ser reconhecidas nas estrias devido à sua polarização, o que está condicionado no seu comprimento maior, pois esta forma de escama tem uma estrutura mais em forma de concha. As estrias correm quase exclusivamente numa irradiação e a sua passagem para o lado inferior pode ser vista fàcilmente nas partes hialinas. Disto resulta o seguinte quadro (v. fig. 7): a estrutura da escama na base tem a forma de uma concha. A parte curvada é produzida sòmente pela lamela superior. Nisto as estrias abrem-se para a base, resultando daí a sua formação irradiada. Para firmar esta dilatação sai das estrias antes do arco da base, quase no ponto da maior curvação, um pedúnculo lateral em direção da estria que segue distalmente. Esta formação falta às escamas, raras vêzes encontradas, nas quais o sistema das estrias corre quase paralelamente, i.é, nas escamas nas quais a forma de concha é gradualmente menor. Desta forma aparece um lume grande de escamas comunicando-se com o seu mundo exterior pelos espaços intermediários e ultrapassado densamente por trabéculas.

H 11 :

Tipo I: As estrias bem nítidas desta escama possuem, principalmente no têrço central, algumas conetivas largas, sendo assim os espaços intermediários transformados em fendas (longas perfurações). Nos arcos da base pode-se notar uma saliência arredondada ligeira.

Tipo II: As estrias desta cerda em forma de ponta são traçadas só fracamente na parte do centro e da base, achatadas e largas. Os espaços intermediários estreitos são quase irreconhecíveis. Sòmente no têrço da ponta elas formam espaços intermediários nítidos. As estrias aqui são desenhadas claramente.

Tipo III: Pôsto de lado a sua formação exterior, corresponde essa escama com forma de concha ao grau de formação da forma correspondente de *H 8*. Os pedúnculos laterais das estrias na volta da base que podem ser observados no último tipo só raras vêzes aparecem aqui com regularidade.

H 12 :

Tipo I: O sistema das estrias desta escama é igual ao do *H 10*.

Os tipos das outras *Hesperidae* examinadas fornecem aspectos que podem ser enquadrados nos quadros já descritos, tornando-se supérflua uma citação destas formas.

Formas intermediárias: entre os tipos de tôdas as espécies e as escamas de coloração situadas na vizinhança das áreas encontram-se numerosas formas intermediárias. Estas, com exceção do tipo III de *H 8*, *H 10*, *H 11* e *H 12*, representam em cada caso uma transição contínua de uma a outra espécie, circunscrita todavia à formação externa e à direção das estrias. Esta observação não se observa numa estrutura mais fina, na inserção e as medidas. As formas intermediárias possuem sempre conetivas em grande número como uma escama de coloração. Elas têm uma inserção estreita e assim pequenos copos de inserção. São sempre maiores enquadrando-se no grupo regular das escamas de coloração.

III. ÓRGÃOS ODORÍFEROS ESPECIAIS DO MACHO

A Sulcos odoríferos na asa anterior

1. *Sulco odorífero de* H 10

Localisação e escamas:

Além da área odorífera que *H 10* possui na mesma forma que as outras espécies, encontra-se na parte superior da asa anterior do macho um órgão odorífero já conhecido das *Hesperidae* européias (*Augiades* e *Adopoea*). Destas espécies sabe-se que as escamas articuladas que encontram-se no sulco são os condutores da secreção odorífera das glândulas odoríferas interlaminares. Nas espécies examinadas de *H 10* e *H 121* surgiram diferenças grandes, tornando-se necessária uma descrição.

O sulco odorífero representa uma escavação da lamela da asa anterior no espaço entre as duas lamelas. A profundidade é de 0,37 mm na parte da cubitalis. Ela começa no desvio de Cu_1, continua ao longo do pedúnculo medial até a largura de 0,5 mm, altera o seu curso pouco antes do desvio dêste pedúnculo e encontra a Cu_2. Atrás desta, ela continua com uma largura de 0,4 mm, terminando após um percurso de 4,1 mm no total na área entre Cu_2 e An_1.

O sulco inteiro está cheio de um feltro denso de escamas articuladas e escamas clavadas (v. abaixo). Na parte distal e no arco posterior na An_1 esta formação é limitada de 7 ou 8 filas de escamas verticais, de côr azul-violeta, que tem a forma de uma clava e tem extensão diferente. Estas escamas clavadas continuam distanciadas no fundo do sulco, onde inserem-se entre elas em maior número as escamas articuladas. Não se encontram escamas na nervura cubital que corta o sulco. Como encontram-se as escamas articuladas em ambos os lados desta nervura muito densamente, elas cobrem êste ponto despido de forma que êste não aparece no habitus.

A margem anterior do sulco é limitada por diversas filas de escamas de côr cinza-preta no ângulo de 40º-60º detendo-se em parte sôbre o feltro das escamas articuladas. Por esta razão são denominadas

"escamas de cobertura". A mesma função cumprem as escamas de coloração amarelas grandemente aumentadas que se encontram no ramo medial e em frente do mesmo, entre êste e o cubitus e entre o cubitus e analis. Estas diferem da direção das escamas comuns, deitando-se em parte por cima das escamas articuladas e clavadas.

No lado distal segue depois do sulco odorífero na sua extensão inteira uma área maior de escamas que cintilam na côr de guanina situadas verticalmente na lâmina. No último têrço elas fazem uma curvação. Escamas de forma e côr semelhantes são conhecidas como escamas prateadas dos sulcos odoríferos das *Hesperidae* européias, como de *Augiades comma* L., nas quais é produzida por elas uma listra prateada. Entre elas encontram-se pequenas escamas de coloração com sòmente um quarto de extensão. Assim o fundo da lâmina está coberto, apesar da posição vertical das escamas de gancho.

Escamas clavadas:

A margem distal e o fundo do sulco odorífero inteiro estão cobertos com escamas clavadas, confundindo-se no fundo com escamas articuladas. Elas diferem muito em forma e tamanho, sendo que a extensão varia entre 115 e 275 micra. A maior largura da parte da ponta, ao contrário, é quase sempre 20 micra. A escama mais comprida consta de uma parte de base comprida e fina, atingindo no centro da escama uma largura de 4 micra. Em direção da ponta, que é arredondada em forma triangular, ela aumenta ràpidamente de largura. A menor forma de escama tem logo no pedúnculo uma largura de 14 micra, aumentando até a ponta muito pouco. Das formas que se encontram entre êstes valores pode-se afirmar em geral: quanto mais comprida a metade da base, tanto mais estreita ela é. Como sòmente a metade apical possui perfurações maiores dispõem quase tôdas as formas da área inteira para a evaporação da secreção. A distribuição das diversas formas sôbre a margem e o fundo do sulco não obedece a uma forma fixa. Sempre encontram-se na margem sòmente formas compridas e no sulco pequenas e outras de tamanho médio. A posição na área da asa é quase sempre vertical, havendo raramente um desvio de poucos graus da vertical. É interessante que elas encontram-se sòmente na margem em grande quantidade sem estarem misturadas com outras espécies. De outro lado, elas inserem-se isoladamente no fundo do sulco entre outras escamas articuladas. Os copos de inserção são grandes e espaçosos, de acôrdo com os pedúnculos volumosos.

Escamas articuladas:

Com exceção dos copos de inserção das escamas clavadas, o fundo do sulco está coberto densamente com escamas articuladas. Enquanto o diâmetro das primeiras é de 4 micra e das das escamas de coloração de 6 micra, mede o das escamas articuladas sòmente 0,6-0,7 mícron. A distância de um copo para o outro é nas escamas clavadas, em média, de 35 micra, nas escamas articuladas de 3 micra. Numa área de 1 mm^2 encontram-se aproximadamente 285 escamas clavadas e 110 889

escamas articuladas. A área inteira das glândulas tem uma superfície de cêrca 1,8 mm^2, podendo-se contar aproximadamente 550 escamas clavadas e 200 000 escamas articuladas no fundo do sulco. Devem-se adicionar ainda cêrca de 1 350 escamas clavadas na margem do sulco.

Uma escama articulada consta de um membro de base, de um número variado de membros da corrente e de um membro apical.

O membro basal começa com um pedúnculo extremamente fino e inteiramente hialina, pois o cilindro interno não chega a entrar. A grossura do pedúnculo é quase 0,3-0,4 mícron. O corpo é mais comprido ou mais curto em forma de uma pêra de uma extensão de 10-30 micra com uma largura de 2,5-4 micra. O cilindro externo consta de um número variado de 4-7 estrias que não são ligadas por conetivas mùtuamente, mas sim encontram-se apenas reunidas na ponta e no comêço do pedúnculo. Elas seguem em forma de parafuso em redor do eixo de longitude. Elas estão prêsas por meio de numerosas e fortes trabéculas ao cilindro interno (em sentido homólogo da parte inferior da escama). O último acaba no comêço do pedúnculo seguidamente e está fechado também na ponta do membro basal. Aqui se forma, pela junção das estrias, um anel que cerca uma abertura, à qual junta-se o próximo membro. Desta forma aparece um sistema contínuo de lumes seguindo a corrente tôda.

Um membro de corrente possui um tal anel e ambas as extremidades. As estrias situadas entre os anéis finais acompanham o eixo longitudinal também em forma de parafuso igual como no membro basal. O cilindro interno encontra-se fechado também em ambos os lados. Êle está ligado por meio de trabéculas compridas com as estrias, de forma que o próprio lume da escama, i.é, a capa entre o cilindro interno e o externo, é relativamente grande. Um membro de 30 micra tem um lume de 166 $micra^3$. O diâmetro dos membros é sempre uniforme de 3 micra. O comprimento varia de 10-60 micra. O número das estrias em forma de parafuso oscila sòmente pouco entre 8-12, em geral 10 mesmo nas formas mais compridas. As estrias são muito finas, não ultrapassando a sua largura 0,1 mícron. Os espaços intermediários são assim largos: em 10 estrias e medindo cada membro 9,5 micra, as estrias ocupam no total quase 1 mícron, os espaços intermediários o resto cabendo a cada espaço intermediário 0,85 mícron.

A corrente tem na sua extremidade um membro apical que possui sòmente 5-6 estrias em forma de parafuso, na extremidade basal um anel terminando, na extremidade apical depois da junção das estrias num fio terminal comprido, extremamente fino e hialino de comprimento igual ao corpo do membro.

A escama articulada atinge no total um comprimento de 500 micra. O número dos membros varia uma vez devido ao comprimento variado dos membros como também devido às ramificações que podem aparecer em cada membro.

As extremidades dos membros têm aberturas um pouco deslocadas para o lado de forma redonda até oval, as quais começam a abertura do membro subseqüente. Tanto no membro na base como num membro

qualquer da corrente a extremidade distal pode possuir duas aberturas, às quais pode juntar-se cada vez um membro com uma corrente seguinte. Conforme observações minuciosas, pode-se estimar que o número dos membros é aumentado devido às ramificações pela metade.

Esta estrutura particular das escamas articuladas e de seus membros deve-se compreender sob o ponto de vista de que a superfície destinada à evaporação da secreção seja a maior possível, sem que o órgão torna-se sensível demais em frente de fatôres externos. Certas *Pyralidae* descem as áreas de cerdas que deixam exaporar a secreção para dentro das lâminas da asa ou enrolam uma parte da asa. Espécies de *Argynnis* formam por escamas de superfície grandes um tento de proteção. *Acidalia* e outros grupos numerosos escondem as células sensíveis em bolsos ou fundos, tirando daqui com pincéis de cerdas isoladas e que de mesma forma protegem-se com uma dobra, a secreção. Êste processo também encontra-se no *H 13* e outras (v. abaixo). Também pode-se observar êste princípio no sulco odorífero de *H 10,* mesmo não sendo com a perfeição de outros órgãos odoríferos. A proteção das células glandularis é conseguida uma vez pelas escamas de cobertura, de outro lado pela formação do sulco. O aumento da superfície é conseguida pela formação das escamas articularis. Para aumentar a capacidade de atração capilar e de retenção é necessário um comprimento grande de estria. Essa finalidade pode ser conseguida por uma prorrogação da escama enquanto permitem-no os órgãos de cobertura sem interromper a função protetora ou ainda por um deslisamento das estrias, como em certas espécies de *Noctuidae brasiliensis,* ou finalmente por um movimento de serpentina da própria escama em redor do eixo de longitude. A última hipótese realizou-se na escama articulada. O movimento serpentíneo não é sempre no mesmo sentido, mas sim sucede em certas zonas em sentido contrário assim que os diferentes membros sofrem mùtuamente um estreitamento, com exceção da estreita abertura de ambos os lados no cilindro externo. Os cilindros internos, ao contrário, são completamente separados.

A capacidade de atração capilar esclarece-se no seguinte exemplo microscópico: coloca-se sob uma lâmina, em cuja margem deposita-se uma gôta de óleo de cedro, escamas ligamentosas sêcas de um pincel odorífero de uma *Noctuida brasiliensis* com estrias serpenteando-se fortemente. A camada oleosa infiltrante atinge pouco a pouco a cerda (na ponta ou na base). No mesmo momento a cerda começa a absorver o óleo viscoso. Nisto enche-se primeiro o lume da escama e imediatamente depois forma-se uma capa oleosa em redor da cerda. Verifica-se esse fato com particular nitidez em cerdas que absorvem de ambos os lados ao mesmo tempo. Mesmo quando a camada oleosa paralizar a cerda, enche-se inteiramente com óleo. Mediram-se distâncias superiores a 1,2 mm.

A escama articulada não tem apoio próprio suficiente para mantê-la verticalmente. Estão deitadas na sua totalidade sem ordem e misturadas, entrelaçam-se mùtuamente e as escamas clavadas que sòmente em casos de exceção cobrem o feltro (fora das que se encontram na

margem). O feltro é extremamente denso e possui por si já uma grande capacidade de absorção. A capacidade de fluidificação e de atração capilar ainda são aumentados pela estrutura particular dos membros ds escamas: A capacidade de um membro de comprimento de 30 micra é de aproximadamente 166 micra^3. Para o volume de 1 mm^3 necessitam-se 6 024 096 cilindros de escamas de comprimento de 30 micra. Uma escama articulada tem o comprimento de quase 500 micra, sendo que esta cifra deve ser aumentada pela metade por causa das ramificações, ou sejam, 750 micra composta por 25 dos membros mencionados. A capacidade interna real de uma escama articulada é assim de quase 4 150 micra^3. Por seguinte as aproximadamente 200 000 escamas articuladas do sulco tem uma capacidade real de 830.10^6 micra $^3 = 0{,}83$ mm^3.

Das observações descritas e dêste raciocínio teorético resulta a conclusão de que o papel das escamas articuladas no órgão odorífico não é primário mas sim secundário: A secreção é feita pelas escamas clavadas as quais sòzinhas segundo a sua estrutura estão aparelhadas para isto, i.é a parte glandular da hipodermis é formada sòmente pelas células das escamas clavadas. No preparado do método de coloração transparente aparece o quadro típico de uma hipodermis glandular. A célula glandular de cada escama clavada é grande e junta-se à célula vizinha. Como as escamas observam uma distância de mais ou menos 35 micra encontra-se o mesmo valor para a largura das células em medida. As escamas articuladas servem apenas como órgãos auxiliares como já foi descrito no caso do funil de cerdas da *Aphomia gularis*. Na sua função elas devem ser equiparadas no sentido homólogo às cerdas dos pincéis de distribuição de *H 13* e outras espécies semelhantes. Enquanto nos exemplos citados a hipodermis glandular e a hipodermis dos órgãos auxiliares encontram-se separadas, observa-se aqui uma combinação: de uma pequena parte das células da hipodermis o sulco odorífero desenvolveram-se glândulas. A maior parte é degenerada, tendo-se desenvolvido apenas as escamas articuladas.

A secreção odorífera que sai das células das glândulas para o lume da escama clavada entra nas perfurações da ponta da escama em contato com o mundo externo estando sujeita ao mesmo tempo à capacidade de atração capilar das escamas articuladas e do feltro. A secreção das escamas clavadas é observada pelos diversos membros de escama com grande intensidade havendo assim a necessidade de deixar sair nova secreção da escama clavada e de célula glandular. Êste processo continua até que as escamas articuladas e os espaços capilares entre elas enchem-se com secreção. Em seguida satisfaz uma quantidade pequena para substituir a perda ocasionada pela evaporação. Êste estado encontra-se nos machos em vias de copulação e demonstra-se pelo brilho úmido na observação do sulco odorífero e pelo fato de que as escamas articuladas colam no contato, ficando prêsas ao instrumento.

Ao contrário as simples áreas glandulares que apresentam apenas uma concentração de escamas odoríferas sem qualquer complicação de qualquer grau de evolução, encontramos no sulco odorífero um órgão mais complicado. A primeira particularidade são as células glandulares hipodermais e as escamas clavadas. Em segundo plano seguem o feltro

com seus espaços capilares e os diferentes membros da corrente com seus lumes em comunicação. Deve-se considerar uma terceira particularidade: a função protetora das escamas de coloração vizinhas que se estendem sôbre uma parte do sulco. Se as escamas em forma de gancho e com brilho de guanina em frente do sulco tenham uma função neste complexo não está esclarecido. Devem-se denominar as escamas articuladas 'distribuidores da secreção".

Sôbre a natureza da secreção nada de positivo pode-se afirmar. Deve-se presumir que evapore com relativa rapidez deixando porém aparentemente resíduos, pois também no caso de escamas antigas e sêcas pelo ar o feltro é gomoso, deixando esfregado na lâmina traços de uma substância hialina.

2. *Sulco odorífero de* H 121

O sulco tem a mesma posição com a do *H 10*. Enquanto a última na subida corre em forma de S, i.é, ambas as linhas laterais vão como se fôsse uma cauda, a margem externa do sulco de *H 121* é quase reta. A margem interna é puxada para dentro do ângulo entre os dois pedúnculos cubitais, tornando o sulco mais largo. As escamas de cobertura situadas pròximamente só têm um papel menor, deixando quase inteiramente livre o feltro das escamas articuladas e clavadas. Uma evolução mais pronunciada têm as escamas de cobertura pretas e verticais encontradas na extremidade posterior do sulco pouco antes da analis e na frente da nervura cubital-medial. As escamas em forma de gancho na área em frente do sulco do *H 10* aqui são ligeiramente curvadas ou não. Elas estão inicialmente em posição quase vertical como limite externo do sulco, inclinando-se em seguida depois da formação de poucas filas para a área da asa, incorporando-se às escamas de coloração. As escamas de cobertura pretas também não se encontram mais no lado externo do sulco. Faltam aqui também as escamas clavadas descritas no caso do *H 10*.

As escamas articuladas e clavadas diferem muito pouco das do *H 10*. Diferenças existem no tamanho. *H 10* possui nas escamas articuladas em média membros menores, mas em comparação as mais compridas de *H 121* são vìsivelmente mais finas. As escamas clavadas em *H 121* estão na ponta achatadas e abrem-se lateralmente de forma que a sua cabeça tem o aspecto de um leque.

B. Dobras costais da asa anterior

1. *Dobra costal de* H 16

No espaço entre a margem anterior e subcosta encontra-se no *H 16* um órgão odorífero de estrutura complicada que se assemelha ao descrito por Thanaos lembrando até certo ponto a dobra costal de certas *Pyralidae,* só que esta em *H 16* vira para cima. A parte da área da asa situada no espaço subcostal é curvada para a frente e aumentado no

macho em comparação com a parte correspondente da fêmea. A dobra ainda é virada para cima e para trás em redor de uma linha que quase corre paralela à subcosta. Algumas partes desta hypodermis são glandulares, possuindo cerdas odoríferas. Outras partes são tomadas por escamas auxiliares de espécie diferente. O órgão inteiro deve ser classificado como dobra odorífera.

Descrição da dobra odorífera.

O comprimento da dobra é de 7 mm, i.é, 42% do comprimento da asa (medidas em média: comprimento do corpo 15 mm, comprimento do R 16,8 mm), a maior largura sòmente 0,8 mm. Ela começa 2 mm distante do comêço da Sc que fica inalterada no seu curso, com uma parte muito estreita alargando-se uma curva no centro até 8 mm e aproximando-se de 2 mm a Sc quando a dobra estiver fechada. Daqui segue à margem paralela a Sc, terminando bem estreita pouco antes do fim da Sc. A parte superior virada está situada na planície da área da asa. A parte inferior da linha da dobra até a Sc desce por isto comunicando-se sòmente no R novamente com planície da asa depois que o pedaço da lâmina entre Sc e R subiu quase verticalmente. A margem da parte virada no ponto em que a lamela superior da asa passa para a lamela inferior, é grandemente aumentada. A camada de quitina e muito fina. É denominada válvula da margem".

Escamas de cobertura.

Na margem anterior desta válvula inserem-se diversas filas de escamas grandes até muito grandes, na sua parte superior viradas em forma de gancho que se deitam sôbre as formações de escamas sensíveis do lume da dobra. Êles devem ser denominadas "escamas de cobertura anteriores". Elas são apoiadas pelas escamas de cobertura posteriores que imediatamente antes da Sc inserem-se em 3 até 4 filas. Também são grandes e viradas na sua parte superior. Elas introduzem-se nos ganchos das escamas da cobertura anteriores das quais elas diferem por um gancho menos desenvolvido. Em compensação, a sua parte virada mostra uma curva mais forte. O ângulo incluído é mais agudo como o das escamas de cobertura anteriores.

As escamas de cobertura anteriores e compridas seguem para o lado externo algumas filas de escamas de cobertura mais curtas que se transformam então em escamas de coloração normais cuja direção tem uma inclinação para a ponta da asa, enquanto a das escamas de cobertura correm quase verticalmente.

Interior da dobra e escamas odoríferas.

Observando as escamas do interior da dobra, reconhecem-se quatro zonas que seguem uma direção reta. Das escamas de cobertura até a margem da dobra, i.é, no lado interior da válvula e numa listra pequena e paralela, o interior da dobra é coberto com escamas de estofamento que são dirigidas como as escamas de cobertura verticalmente

ao eixo da asa para a frente. A sua estrutura tem forma de uma colher, arredondada ou num oval estreito. Estão densas e encostadas à cutícula, cobrindo-se mùtuamente e entrelaçando-se como colheres, formando assim uma almofada. As estrias têm uma estrutura regular, convergindo para o pedúnculo e para a ponta. As conetivas têm distância irregular. A grossura do corpo da escama é reduzida.

A hypodermis da segunda zona é glandular estendendo-se da margem da dobra até quase a metade entre esta e a margem posterior das escamas da cobertura. Está coberta com "escamas odoríferas curtas". As suas medidas variam muito, oscilando entre 50 e 180 micra. Os diâmetros na base variam de 7 até 15 micra. A sua forma é delgada e as margens divergem muito lentamente para a ponta. A área é curvada não lateralmente, mas sim em direção reta no último têrço. Sòmente na base podem-se reconhecer estrias. As partes restantes possuem apenas ainda "ilhas" formadas pelas perfurações das estrias. As escamas são muito densas, cobrindo-se mùtuamente. Pela curvadura em linha reta da ponta é facilitada uma ventilação suficiente para evaporação da secreção, impedindo ainda que as escamas colem.

Em seguida até pouco antes do comêço das escamas de cobertura posteriores vem a terceira zona, também glandular. As suas escamas são denominadas "escamas odoríferas grandes". Elas são em medida consideràvelmente mais compridas que as anteriores, medindo 250 até 300 micra. Elas começam com uma base com 20 micra de largura quase verticalmente ao pedúnculo. Até ao centro elas reduzem-se ràpidamente até 10 micra, com 0,3 mícron bem fina e bem estreita. Em geral, a escama é virada na sua totalidade para o lado. No seu diâmetro ela é virada em linha reta, na sua extensão, porém, começando do centro como a escama odorífera curta para baixo, assim permitindo uma ventilação entre as escamas bem densas. As estrias das escamas têm apenas na parte basal uma formação própria. De resto elas foram reduzidas a ilhas como já descritas no tipo anterior.

A última zona não tem uma hipodermis glandular. Ela está tomada densamente por cerdas finas e estreitas e achatadas. Esta zona acaba na primeira fila das escamas de cobertura, não apresentando nenhum limite nítido para a terceira zona, pois entre as últimas filas das escamas odoríferas grandes encontram-se numerosas cerdas. O comprimento das cerdas é uniforme, oscilando apenas entre 280 e 300 micra com uma largura de quase 4 micra na base. Até pouco antes da ponta ela diminui até 3 micra. O diâmetro é um oval comprido. Como o cilindro interno é fàcilmente reconhecido e as suas extremidades aparecem nìtidamente tanto apical como basalmente, esta escama tem tôdas as propriedades de uma cerda. O pedúnculo é muito fino mas de comprimento superior a 3 micra. No comêço êle está virado só em forma de um gancho as cerdas estão em posição vertical na sua base. Uma formação interessante verifica-se na ponta da cerda. Pouco antes do fim ela torna-se fina como um fio. Aqui é o lugar onde termina o cilindro interno. Daqui em diante o fio terminal é formado apenas por quatro estrias com um diâmetro de 0,3 mícron. Depois de uma

extensão de 10 micra, estas quatro estrias formam uma cestinha na qual elas abrem-se no ponto terminando após um caminho isolado de 3-4 micra num anel comum. Esta formação consta assim de um anel da largura de uma estria apoiado por 4 portadores com uma curva para dentro e um diâmetro de 5 micra. Como o fio sempre está curvado e o anel visto do lado sobressai em forma de gancho, entrelaçam-se fàcilmente nas cabeças destas cerdas largas e achatadas, de modo que formam uma totalidade mais ou menos unida.

As escamas odoríferas das segundas e terceiras zonas possuem na cobertura costal e nas escamas de cobertura fortes uma proteção suficiente contra lesões mecânicas. O final do lume da dobra é bem densa devido às curvas que as escamas de cobertura possuem em forma de gancho, pois as escamas de cobertura anteriores passam sôbre as inferiores que por seu lado introduzem-se com os seus ganchos nas cabeças dos superiores. Uma perda de secreção evaporada pode ocorrer sòmente numa medida muito reduzida. A evaporação, quando não em movimento, é reduzida ao mínimo. Comparado com o teto de proteção das espécies de *Argynnis* ou do enrolamento das *Pyralidae,* o órgão de *H 16* tem uma formação mais elevada.

A abertura da dobra que é mantida fechada, quando não em movimento, sob uma pressão fàcilmente perceptível, só pode ocorrer pelo aumento da pressão provocada pelo líquido da cavidade abdominal. A tensão para o fechamento da dobra é provocada pela lamela quitinosa dura do lado externo da dobra. Para reagir a esta pressão, deve ser introduzida ràpidamente uma quantidade maior do líquido entre as duas lamelas caso que a secreção deva produzir efeito. Supõe-se que para isto a válvula da margem está à disposição. Ela está em comunicação direta com o lume de origem das nervuras na articulação da asa. O aumento de pressão é ainda favorecido pela fôrça centrifugal entrando em ação com o movimento rápido e vibrante movimento das asas.

Com a dobra aberta as escamas odoríferas estão expostas diretamente ao ar. Além do material odorífero produzido por elas diretamente evapora ainda a secreção absorvida pelas escamas de estofamento e pelo grande número das cerdas largas e achatadas enquanto a dobra encontra-se fechada.

2. *Dobra costal de* H 130

A forma com que a dobra cobre o espaço antes da Sc em *H 130* é igual como em *H 16*. As medidas da dobra aqui são, porém, bem diferentes: enquanto em *H 16* a dobra odorífera ocupa 45% da extensão da asa, esta percentagem em *H 130* é de sòmente 38 a 40% . Em *H 16* a dobra começa já 1,3 mm depois da articulação da asa, no *H 130* sòmente com 2,8 mm. A diferença maior evidencia-se principalmente nas medidas da largura (0,8 mm em *H 16,* 0,5 mm em *H 130*) e na distância do R a Sc. O R fica em *H 16* 0,2 mm, no *H 130* 0,6 mm atrás da Sc que está situada em ambos os casos na margem posterior da dobra. Resulta daqui uma posição diferente da dobra que aqui não desce devido

à posição vertical do pedaço da lâmina entre o R e Sc. A sua área basal é descolocada apenas ligeiramente da área da asa devido à direção oblíqua do pedaço mencionado.

O fechamento da dobra com as escamas anteriores e posteriores é aqui o mesmo como de *H 16*.

Diferenças consideráveis aparecem na comparação das escamas do interior da dobra: ao contrário do *H 16*, aqui não existe nenhuma divisão na área interna em zonas. A parte virada está coberta com escamas de estofamento que são ligeiramente maiores que as do *H 16*, mas uniformes. A própria área glandular entre a beira da dobra e as escamas de cobertura posteriores possui apenas uma espécie de escamas odoríferas. A sua forma é fortemente variável. Como tipo básico e descrito uma escama com a sua parte de base num oval longa, cuja ponte é prolongada estreitando-se uniformemente. O final é fino e a própria ponta é formada por duas estrias de margem e um espaço intermediário. Entre estas escamas odoríferas estão — correspondendo as cerdas de anel no *H 16* e as escamas articuladas em *H 10* — cerdas de distribuição cujas pontas terminam num fio fino num ponto que forma um botão de menos que 1 mícron de grossura. Se esta estiver furada, não pode ser determinada por causa do seu reduzido tamanho.

3. *Dobra costal de* H 74

Das duas espécies observadas de *Eudamus* o *H 74* possui a dobra costal menor ocupando quase 29% da extremidade da beira da asa anterior. O deslocamento da Sc para o R não é como no *H 16*. A largura da dobra não é tão grande assim que entre as escamas de cobertura posteriores e Sc existe ainda um traço da lâmina. O pedaço entre o R e Sc desce apenas obliquamente para a frente, i.é, não está em posição vertical como em *H 16*. A forma da dobra corresponde aproximadamente à de *H 130*. O fechamento da dobra por escamas odoríferas anteriores e posteriores é feito da mesma forma que em *H 16*.

Diferenças maiores aparecem no interior da dobra: uma divisão em zonas não mais pode ser notada. Escamas odoríferas e distribuidores encontram-se em ambas as partes da dobra, em cima como em baixo. Estão misturadas irregularmente entre si. A uma escama odorífera corresponde quase 10 a 15 cerdas de distribuição, enquanto faltam escamas de estofamento.

Ambas as espécies de escamas merecem particular interêsse. O corpo da escama odorífera tem o oval longo, arredondado para a base, terminando para a ponta na forma de um pescoço atingindo meia a quatro vêzes do comprimento do corpo. O pescoço fica mais largo para a ponta abrindo-se na margem da ponta em forma de leque. Desta forma básica existe numerosas variações, não só de tamanho como também de forma. Particularmente variável é a margem da ponta com estrutura diferente em cada escama, onde notam-se sempre cortes profundos como característico destas escamas. Devido à margem da ponta freqüentemente cortada, as escamas odoríferas lembram a evolução

das "escamas da margem em forma da fibra" das espécies de *Pieridae* e *Argynnis*.

A estrutura mais fina das escamas odoríferas demonstra que a lamela superior é fortemente modificada: as estrias podem ser reconhecidas apenas como listras achatadas na parte da base. A área restante como também as partes situadas perto da base juntam-se numa área perfurada por numerosos furos e buracos.

O distribuidor é uma escama legítima, longa e estreita, começando na base com uma largura de 6 micra e com um comprimento de 240 micra, diminuindo até 0,5 mícron de largura. Termina com um fio de 19 micra de comprimento numa bola com parede relativamente grossa perfurada por diversos poros. Esta bola com o seu diâmetro de um oval longo, arredondada nas suas extremidades ou também com uma ponta aguda, desloca-se fàcilmente do fio terminal. É raro encontrar no preparado manual uma bola destas em situação inicial. As estrias da lamela superior não podem ser seguidas com nitidez, pois em parte entrelaçam-se, estão parcialmente perfuradas assim que se notam na sua superfície perfurações irregulares.

Não é esclarecido ainda o papel desta bola. De um lado ela pode servir para aumentar a capacidade de atração capilar do distribuidor. De outro lado deve-se pensar que as bolas que se deslocam com tanta facilidade sirvam como reservatório e que elas separam-se no vôo nupcial devido à alta freqüência das asas ou por contato, e fiquem prêsas na fêmea para aumentar o efeita da secreção.

4. *Dobra costal de* H 75

A dobra costal de *H 75* é ligeiramente maior do que a espécie anterior, tomando 35% do comprimento da asa. De resto não existem na sua forma diferenças visíveis de importância.

As escamas odoríferas, no seu diâmetro, são mais compridas e mais estreitas do que em *H 74*. A sua margem de ponta não possui cortes profundos. Os distribuidores entre si do mesmo comprimento atingem 80 micra mais do que os de *H 74*. Os fios terminais também são mais compridos. A bola no fim possui numerosos poros, é pequena e na sua forma não tão variável como a da espécie anterior deslocando-se também fàcilmente do fio. Na ponta o distribuidor é arredondado no começo do fio, enquanto em *H 74* êle termina lentamente neste.

C. Órgãos odoríferos do metatórax

1. *Órgão odorífero de* H 13

Como em *H 10* o sulco odorífero na asa, junta-se em *H 13* adicionalmente à área odorífera um outro órgão odorífero de um grau de evolução mais elevado situado no fim do metatórax. Enquanto em *H 10* e em *H 16* os órgãos auxiliares para a evaporação da secreção desen-

volvem-se da mesma parte da hipodermis da qual saem as células glandulares e as escamas odoríferas, as escamas clavadas, nota-se aqui uma separação local entre êstes dois componentes do órgão odorífero: as células glandulares e as escamas odoríferas encontram-se em dois apófises do metatórax, os órgãos auxiliares — um pincel odorífero com uma escôva — na cabeça das tíbias posteriores e nos fêmures posteriores. Deve ser mencionado aqui que a denominação "pincel odorífero" não é apropriada para êste caso ou outros similares. Trata-se apenas de órgãos auxiliares que abastecem-se com a secreção em outro ponto qualquer para deixá-la evaporar. Devia ser denominado "distribuidor" ou com uma outra palavra que correspondesse mais ao sentido. Pincéis odoríferos existem sòmente quando as escamas ou cerdas encaminhem ao mesmo tempo a secreção produzida na célula glandular na sua própria base, igual talvez como os pincéis odoríferos descritos por Bischoff em diversas espécies européias de *Acidália*.

Apófises odoríferas.

Entre as grandes coxas do último segmento do tórax o esternum forma dois apófises em forma de chapa, cujas bases, em forma de V, dirigem-se para baixo, onde se juntam. Cada um dêles é virado em tôrno de seu próximo eixo de longitude, de modo que a margem superior desloca-se para dentro e a inferior para fora. Assim aproximam-se as margens superiores dos apófises, enquanto as inferiores abrem-se num ângulo de ponta. As extremidades dos apófises que mòvelmente seguem ao metatórax, formam cada uma por si uma cavidade em forma de uma colher para dentro. O quarto inferior da área externa consta de duas elevações longitudinais paralelas. As margens inferiores são tomadas durante a sua extensão inteira por uma listra de quitina hialina e fina, que apresenta, após o primeiro quarto de seu comprimento, uma dobra diagonal forte. Com os apófises juntas deitam-se estas listras de quitina uma por cima da outra, durante três quartos do seu comprimento. A sua largura maior elas têm no centro juntando-se bem estreitas nas duas extremidades. São elas que fecham o espaço formado pelos apófises em direção para baixo até a parte contrária. A parte superior dêste espaço é coberto pelo ventrites do primeiro e segundo segmento abdominal. Os ventrites, nesse ponto, são curvados para dentro formando no centro uma quilha cheia de escamas que em posição normal chegam até as margens superiores dos apófises, completando a parte superior do lume para cima entre os apófises.

As escamas de coloração e os pelos do lado externo e das margens dos apófises odoríferos estão muito densos, principalmente nas curvas posteriores das margens na cavidade em forma de colher, e possuem listras de escamas e pelos longos e densos. A listra hialina não tem escamas.

O lado interno é glandular com exceção da última parte da cavidade em forma de colher. O encaminhamento da secreção das células glandulares é feito pelas escamas odoríferas, que ocupam densamente a área. A última parte da cavidade possui escamas normais de colora-

ção. As escamas odoríferas têm estrutura uniforme, chamando atenção também as medidas uniformes das escamas isoladas da área inteira. A parte superior da escama odorífera consta de um grupo de 13 a 15 estrias muito estreitas, correndo com uma distância larga do começo do pedúnculo à ponta. Nos primeiros dois terços estão elas ligadas por conetivas que estão ausentes no têrço agudo. As estrias do centro são alongadas no começo, correndo do começo do pedúnculo inicialmente em sentido retrógrado para vivi então nas partes do centro numa curva ampla, nas partes laterais numa curva mais curta novamente para frente. A lamela inferior segue êste movimento assim que a escama inteira forma do lado inferior uma cavidade lembrando um chinelo, colocando-se o começo do pedúnculo por baixo da escama. Pela posição apertada das escamas que misturam-se entre si, formam-se um sistema de lumes que se espalha contìnuamente sôbre a área glandular inteira.

Das três finalidades de um órgão odorífero: produção e encaminhamento, reservatório e evaporação da secreção, o órgão odorífero de *H 13* cumpre as duas primeiras. A última não pode ser satisfeita sem um órgão auxiliar que transporta a matéria odorífera para o mundo externo, pois o órgão odorífero possui apenas entre as cavidades em forma de colher uma ligeira comunicação com o ar, ainda prejudicada pela grande quantidade das escamas.

Pincel-distribuidor

Os órgãos auxiliares necessários constam de um pincel-distribuidor e uma escôva de cerdas. O pincel-distribuidor tem 100 a 120 cerdas de 4 mm de comprimento que se inserem na cabeça da tíbia posterior densamente no lado externo numa cova oval e achatada de 0,9 mm de comprimento. A cerda fortemente pigmentada tem uma inserção extremamente fina e estreita. O pedúnculo termina contìnuamente na cerda que tem o diâmetro basal de 6 micra, no centro 18 micra e na ponta quase 10 micra. A direção das cerdas é regular, sendo no começo curvadas em seguida mais ou menos retas. As estrias aproximadamente 25 a 30 na circunferência tôda, correm retas e têm estrutura irregular: em parte as suas distâncias são grandes, em parte pequenas. As conetivas que seguem até a ponta observam distância mais ampla ou mais estreita, formando perfurações de vários tamanhos, formando assim o quadro n.º 33.

Deve-se considerar mais um órgão auxiliar dêste complexo: a escôva de cerdas. Compõe-se ela de um número maior (100 a 120) de cerdas duras que se inserem em 3 a 4 filas densamente uma ao lado da outra na parte posterior da fêmur. O comprimento das cerdas diminui uniformemente do começo na cabeça do fêmur até o fim. Estende-se começando com a mais comprida na articulação proximal do fêmur sôbre duas partes do fêmur, acabando com a mais curta. As primeiras cerdas estão quase verticalmente em sua inserção enquanto as seguintes inclinam-se mais e mais para a articulação de "fêmur-tíbia".

Função.

Proporcionar dificuldades de observar o complexo das glândulas odoríferas em atividade na borboleta viva, pois durante o rápido vôo nupcial não pode ser acompanhada a posição das pernas. De outro lado verificou-se por várias vêzes em *H 13,* bem como em *H 26* e em *H 30,* que um macho pousando numa fôlha e mostrando a posição das asas demonstrada no quadro n.º 47, estendia espontâneamente as pernas posteriores lateralmente para trás e abria o pincel-distribuidor para cobri-lo novamente após curto tempo (15 a 40 segundos), juntando as pernas posteriores num ângulo. Êstes movimentos foram repetidos logo após curto intervalo. Apesar desta oportunidade casual e única, deve ser comunicada aqui a seguinte observação: a um macho de *H 13* que se alimentava numa umbela juntou-se um segundo da mesma espécie. Ambos ocuparam as margens opostas da flor. Pouco após ter sido interrompida a transqüilidade por uma visita rápida de uma das espécie de *Danais,* apareceu uma fêmea que, em vez de alimentar-se, tomou a posição das asas acima descrita (quadro n.º 47). Poucos segundos depois ambos os machos acabaram a sua refeição andando nervosamente com as asas levantadas em direção da fêmea, utilizando-se apenas das pernas anteriores e dos do meio, enquanto estendiam as pernas trazeiras para trás e para fora, aparecendo bem visível o pincel-distribuidor. Infelizmente surgiu logo em seguida disputa entre elas e tôdas as três desapareceram num vôo rápido.

O mecanismo de introdução do pincel para o espaço interno entre os apófises odoríferos não pode ser acompanhado em seus detalhes no animal vivo; a maior parte das borboletas sacrificadas tinha os pincéis expostos. Apenas em poucas conseguiu-se por acaso matá-las num momento em que estavam vinculadas e os pincéis deitados entre os apófises.

Das observações precedentes pode-se concluir o seguinte: a perna é vinculada enquanto movimenta-se a articulação de "fêmur-tíbia" para cima e para frente de modo que no fim dêste movimento o fêmur e a tíbia estão quase juntos na sua extensão inteira, i.é, que elas — correndo em sentidos contrários — estão paralelas. Um movimento até êste grau é possível, pois a coxa é muito comprida mas o fêmur bem mais curto que a tíbia. Durante o movimento da cabeça da tíbia para cima, avança a parte inicial dura e ràpidamente arredondada do pincel-distribuidor com a sua direção para o corpo para dentro das cavidades em forma de colher de ambos os apófises. No prosseguimento dêste mecanismo o pincél encontra as margens inferiores dos apófises que êle oprime para o lado avançado mais através delas até atingir a dobra transversal da listra de quitina achatada. A listra nesse ponto cobre o comêço do pincel e assim fecha-se novamente a abertura do lume de apófises. A extremidade do pincel está na sua extensão inteira entre os apófises seguindo a tíbia do lado externo da apófise entre as duas elevações. Nesse momento as cerdas da escôva entram entre tíbia e o pincel e isto simultâneamente na sua totalidade, pois elas são de comprimento diferente. Assim é evitado que o pincel-distribuidor escape do espaço para frente, o que sòmente é possível com a perna novamente

estendida. Agora, porém, o pincel firma-se atrás das cerdas duras da escôva, sendo puxado no seu comprimento inteiro através do lume. Nisto êle é deslocado da sua posição paralela à tíbia até agora mantida, sendo puxado com êste movimento em sentido contrário por sôbre articulação de 'fêmur-tíbia" para frente até que deslisem dêle as cerdas de escôva. Agora volta êle abrindo-se todo ràpidamente à sua posição antiga. Se a pressão aumentada no líquido da cavidade colabora na abertura das cerdas do pincel é de presumir pois a cutícula do oval de inserção é fina e no material morto curvada em diversos graus para fora.

2. *Órgão odorífero de* H 26

A composição dêste órgão odorífero é a mesma como a do *H 13*. Consta de duas apófises odoríferas, cavidades da parte posterior do metatórax que inserem-se entre as duas coxas e são ligeiramente móveis. A êste órgão pertence ainda um pincel-distribuidor na tíbia posterior com uma escôva no fêmur.

Apófises adoríferas.

A inserção das duas apófises que têm um comprimento de 2 mm e uma altura de 1,2 mm é em forma de V. Está situada entre as duas coxas no lado posterior do metasternum virada para baixo. Ambas as apófises constam de uma apófise per si cada uma virada em redor do seu eixo longitudinal, não chegando, porém, ao grau observado no *H 13*. Em compensação, a margem superior é virada para fora de forma que no lado externo da apófise aparece um sulco fechado durante três quartos de sua extensão. O lado interno é uma área com uma curvatura para dentro. Esta área na sua parte inferior forma uma curvadura em sentido contrário cuja margem inferior em forma de listra é dobrada para dentro. Esta listra tem em sua extensão inteira uma beira hialina e estreita sem escamas juntando-se com a listra da outra apófise, de modo que aparece um fechamento completo para baixo pelo entrelaçamento das listras reforçado ainda por escamas e cerdas da margem. O citado quarto inferior tem uma quitina mole observada também na extremidade posterior das apófises. Ao contrário a isto o corpo das apófises é gordo e duro. O lume entre as apófises é fechado na sua parte superior pelos primeiros dois ventrites que estão achatados formando no centro uma quilha longitudinal que se encosta entre as lamelas superiores das apófises. Um agrupamento denso de cerdas na margem externa reforça ainda o fechamento. A única parte aberta encontra-se entre as duas extremidades das apófises com a quitina mole. As escamas das apófises apõem-se no lado externo de escamas de coloração comuns que em sua altura são ultrapassadas por escamas e cerdas pouco numerosas mas mais compridas e estreitas, sendo que as últimas observam-se principalmente na parte inferior da dobra superior virada. No interior, a parte quitinosa e a margem superior inteira é tomada de escamas de coloração com grande superfície e bem juntas uma à outra. A parte

anterior e o centro do lado interno têm exclusivamente escamas odoríferas.

Estas escamas odoríferas na sua estrutura as de *H 13* mas bem maiores, aproximalmente 270 micra de comprimento, terminando cada vez mais estreitas para a ponta. Elas têm 30 micra na base e 10 micra na ponta. Do lado lateral pode-se ver que a ponta é virada uma grande curva para baixo. Por meio do aumento da lamela externa o lado inferior é curvado e a base forma uma cavidade em forma de chinelo. As estrias, na base 20 a 24, quase não podem ser vistas por causa da forte pigmentação na lamela inferior. Na maior parte do seu comprimento elas possuem conetivas que se encontram, porém, numa distância maior como as das escamas de coloração. Elas faltam na ponta. Pela pigmentação forte da lamela inferior nota-se bem nas margens a grande distância de ambas as lamelas parecendo uma listra clara. Nota-se também na ponta o entrelaçamento das estrias na parte baixa e por isto um deslocamento da lamela inferior.

O agrupamento das escamas odoríferas é muito denso. Cada escama está sendo empurrada na sua posição para cima cobrindo a escama em sua frente na sua cavidade devido à sua formação curvada.

Pincel-distribuidor.

Em comparação do pincel do *H 13* ou de *H 26*, não apresentam grandes diferenças com exceção das medidas. Êle é também numeroso, inserindo-se no lado interno na cabeça da tíbia posterior numa área oval ligeiramente à baixada com um comprimento de 0,3 a 0,4 mm (tíbia posterior: 3,4 mm; fêmur posterior: 2,0 mm; primeiro membro do tarsus: 1,8 mm; cerda do pincel: 4,0 mm; cerda da escôva mais comprida: 1,0 mm; inserção de escôva: 1,3 mm de comprimento). A cerda com seu comprimento de 4,0 mm insere-se com um pedúnculo muito fino, engrossando-se paulatinamente de 5 micra para a dobra para o centro. O diâmetro diminui muito pouco para a ponta. A estrutura mais fina da cerda do pincel mostra que ela possui um movimento em forma de espiral bem fraco, resultando da direção das estrias. Em fragmentos pode-se determinar nìtidamente o cilindro interno por causa da forte pigmentação. Mostra-se aqui que o lume verdadeiro das cerdas é relativamente grande. O diâmetro do cilindro interno é pequeno, tornando-se assim o espaço entre êste e o cilindro externo grande. Em conseqüência, as trabéculas são compridas. O contôrno das estrias está tomado por pequenos dentes, aparecendo nas margens das cerdas no seu longitudinal ótico serrado.

A escôva de cerdas insere-se no lado posterior do fêmur curvado ligeiramente para dentro. A inserção começa na cabeça do fêmur, prolongando-se até além de sua metade. A escôva tem algumas centenas de cerdas rígidas colocadas em duas a três filas uma atrás da outra e agrupadas estritamente de acôrdo com o seu tamanho. As cerdas mais compridas estão na cabeça do fêmur, as mais curtas na extremidade da escôva. Tôdas as cerdas as mais curtas mais que as compridas, estão inclinadas para a extremidade do fêmur.

A articulação entre fêmur e tíbia é cortada profundamente no seu lado interno. O fêmur tem no lado posterior uma cavidade profunda na qual adapta-se a cabeça da tíbia quando a perna vincula assim que o fêmur e a tíbia correm então quase paralelamente. O agrupamento das escamas na perna tem área grande e lisa.

Função.

Diferenças maiores e básicas com respeito à função do complexo das glândulas odoríferas em comparação não podem ser notadas. Também aqui pincel-distribuidor e escôva de cerdas trabalham juntos na maneira como descrita em *H 13*. Enquanto no *H 13* a tíbia tem sòmente nas duas elevações externas da apófise uma condução mais frouxa, ela é colocada aqui no sulco que é limitado para cima pela margem dobrada da apófise.

3. *Órgão odorífero de* H 30

Como *H 1* e *H 26* possui *H 30* um órgão odorífero composto de um par de apófises odoríferas e um par de pincéis-distribuidores nas tíbias posteriores e ainda uma escôva de cerdas no fêmur.

Apófises odoríferas.

As apófises odoríferas apresentam como as espécies anteriores duas apófises achatadas do metatórax inserindo no mesmo ponto como nos casos anteriormente descritos no epimérito do terceiro segmento do tórax. Ao contrário ao *H 13* e com uma variação de *H 26* o movimento em redor do eixo longitudinal é apenas traçado. A inserção, porém, tem outra localização. As coxas desta espécie são curtas mas largas e têm uma posição mais plana. Com esta posição das coxas que se enfrentam na forma de V com ângulo arredondado, aumenta-se o ângulo de inclinação das apófises. Assim encontram-se as inserções das apófises num ângulo largamente aberto para cima. As margens inferiores que estão acompanhadas nos dois terços da base por uma listra hialina sem escamas, juntam-se nos primeiros dois terços fechando nesta parte o espaço formado pelas apófises. A margem inferior é curvado mas sòmente ràpida e fracamente. No último têrço as margens separam-se, ficando aqui aberta uma fenda. Na extremidade das apófises as margens inferiores terminam num ângulo quase retangular mas arredondado, nas margens superiores. Estas caem inicialmente numa posição vertical para o centro mais plano e no último quinto após uma curva curta até para baixo para atingir a margem superior da inserção. Esta última é relativamente grande provocada pela formação diagonal das coxas superando a margem inferior consideràvelmente de comprimento. No seu total representa no seu contôrno um triângulo.

As escamas do lado externo estão muito densas: escamas de coloração grandes, fortes e com a margem lisa, entre as quais sòmente no fim misturam-se algumas cerdas. Pelo fato de que a margem superior é um pouco curvada para fora e a parte inferior da placa sofreu uma

curvatura para fora, forma-se na área um sulco plano cuja margem superior sobressai devido às escamas mais fortes.

O lado interno das apófises possui na vizinhança do ângulo externo pequenas escamas de coloração que são grandes quando correm paralelas à margem superior uma listra larga. Estas mesmas escamas encontram-se também no ângulo superior e numa listra estreita paralela ao primeiro têrço da margem de inserção. A área que elas formam num oval é tomada densamente por escamas odoríferas. Enquanto as escamas de coloração pequenas supracitadas dirigem-se estreitamente para trás, formando no fim das apófises uma listra de escamas, as escamas de coloração grandes formam uma irradiação para o centro do oval com escamas odoríferas. Estão muito densas, superando as escamas odoríferas na margem, oferecendo às mesmas como escamas de cobertura uma certa proteção. No método de coloração com hialina aparece a hipoderme do oval glandular.

O espaço entre as apófises na sua parte superior é fechado pelo primeiro ventrite que tem em ambos os lados um sulco longitudinal no qual acomodam-se as margens superiores das placas. Entre estas margens entra ainda uma quilha arredondada longitudinal do primeiro ventrite situado entre os sulcos mencionados. As escamas do ventrite constam uniformemente de escamas redondas, lisas e bem juntas, ou sejam, escamas de coloração com estrutura simétrica.

Escamas odoríferas.

As escamas odoríferas estão extremamente densas formando uma almofada grossa. A sua estrutura é semelhante a *H 13* e *H 23*. O seu comprimento é como o da espécie anteriormente citada. Elas têm, porém, uma curva mais forte, como também a elevação na sua largura e mais pronunciada. A base tem estrutura entre si diferente: de acôrdo com o ângulo de inserção cujo tamanho varia devido à posição densa das escamas, o comêço do pedúnculo insere-se na base ou é deslocado um pouco para a frente. Em cada caso os ângulos externos têm uma curvadura forte de modo que no contôrno aparece simulando o quadro de uma escama de sinus. As estrias são bem formadas nos dois terços na base e têm conetivas encontradas com distância maior mas com regularidade. Esta última falta no têrço da ponta, onde as conetivas rareiam e as estrias em parte estão dissolvidas. O seu prosseguimento só pode ser reconhecido pelos restos que ficaram em forma de ilhas.

Pincel-distribuidor.

O pincel insere-se como o da espécie anterior no lado interno da cabeça da tíbia posterior. Conta êle de quase 40 cerdas de 2 mm de comprimento e 4 micra de largura na base e 10 micra de largura antes da ponta. A cerda é ondulada nos primeiros 1 200 micra de comprimento fazendo misto 2 até 2,5 voltas em redor do eixo longitudinal a qual seguem as 4 até 6 estrias do contôrno. As estrias desta parte são inicialmente vagas até quase 650 micra. Em seguida, elas têm a estrutura re-

gular, possuindo conetivas em distâncias relativamente grandes mas uniformes. A quitina é grossa e dura, ocupando no corte ótico transversal quase a metade do diâmetro da cerda. Graças à sua elasticidade, as cerdas curvadas voltam ràpidamente para sua posição antiga. O resto de comprimento da cerda possui um limite nítido contra a parte dura. Aqui encontram-se quase 14 estrias na circunferência mais fraca do que as anteriores. Elas observam uma distância grande entre si correndo irregularmente: o número varia pela introdução de novas ou extinção de antigas estrias. As conetivas diminuem em seu número tornando-se irregulares e deixando abertos grandes espaços. Em parte as estrias dissolvem-se formando ilhas. Sob a pressão da lâmina aparecem na cabeça da cerda de borboletas recentemente mortas, pequenas gôtas de um líquido amarelo produzido por polarização e que na ponta formam uma gôta maior. A quitina, de acôrdo com o papel da cerda (evaporação da secreção), é neste ponto fina. A distância entre o cilindro externo e interno é relativamente grande e que pode se reconhecer pelas longas trabéculas. Na transgressão da parte mole para a dura da parte da cerda acaba o cilindro interno. A escôva de cerdas do fêmur ligeiramente curvado está no seu lado posterior parte da margem interna. As cerdas individuais são irregularmente longas e não estão em filas, não aparecendo assim no quadro da fila de cerdas uniformemente diminuindo como no *H 13*.

Função.

Apesar de que o fechamento do espaço das apófises existe em parte, êle não é suficiente para fechar o espaço contra o ar livre. Também com as apófises fechadas podem ser vistos do lado atrás as almofadas das escamas odoríferas no lado interno. É eliminada uma certa quantidade de material odorífero. No *H 13* o fechamento era mais perfeito pelas apófises em forma de colher. A introdução do pincel-distribuidor produz-se da mesma forma que no *H 13* e *H 26*.

4. *Órgão odorífero de* H 25

Os componentes do órgão odorífero no *H 25* são os mesmos como os das 3 espécies precedentes.

Apófises odoríferas.

As apófises odoríferas inserem-se no mesmo ponto como nas outras espécies. Como, porém, as apófises são muito pequenas, a sua inserção não ocupa o ângulo interno inteiro entre as coxas e o esternum do terceiro segmento toracal, mas sim necessita em cada caso um ponto pequeno do epimérito acima das coxas. As apófises não podem ser denominadas "apófises" mas sim "cones odoríferos". Êles formam um cone com 1,4 mm de comprimento e na sua extremidade uniformemente arredondado. O seu lado superior é achatado, comportando assim duas quilhas laterais. Aproximadamente da base até o centro êle é atraves-

sado por um sulco inicialmente fundo e no centro quase plano. Ambas as apófises estão verticalmente no epimérito. As escamas nos lados arredondados são uniformes: escamas de coloração arredondadas e bem juntas. O sulco está tomado densamente com escamas odoríferas, enquanto a parte achatada entre as duas quilhas tem um agrupamento menos denso de escamas de coloração. A extremidade tem entre 15 a 25 cerdas brancas.

As próprias apófises não proporcionam nenhuma proteção às escamas odoríferas. Na posição de descanso elas são cobertas pelo primeiro ventrite que está situado por cima delas e têm dois sulcos laterais separados por uma elevação no meio. No lado externo os sulcos que inicialmente não têm escamas são isolados em ambos os lados por filas de escamas grandes. A elevação central é ocupada por cerdas que juntam-se por cima dela.

Escamas odoríferas.

As escamas odoríferas têm pouco em comum com as das espécies anteriores. Têm um comprimento de 130 micra e uma largura de 15 micra no ponto mais largo. O pedúnculo é curto, mas tem lume amplo e vira no começo num ângulo quase reto para baixo. O corpo da escama é estreito na base, alargando-se uniformemente para a ponta. A margem lateral é dobrada ligeiramente no seu começo. A área inteira forma uma elevação redonda para cima. As estrias, no máximo 18, são ligadas por conetivas. Estas estão densas na base e numa seqüência uniforme, diminuindo o seu número para a ponta, surgindo assim espaços intermediários maiores. Na ponta elas são firmadas através de uma margem comum. Na placa antes da ponta as estrias dissolvem-se em parte em ilhas isoladas. Além destas escamas odoríferas grandes, encontram-se às vêzes outras cujo comprimento é de 40 a 50 micra apenas, cuja estrutura, todavia, não difere da das grandes.

Pincel-distribuidor.

O pincel que também insere-se no lado interno da cabeça da tíbia posterior é fino constando de aproximadamente 30 cerdas de 2 mm de comprimento. A largura até o centro é de 6 a 7 micra, pouco antes da ponta 10 a 12 micra e na ponta novamente 6 micra. Na sua extensão inteira as cerdas são achatadas, representando na ponta listras largas. Sòmente os primeiros 100 micra na base são redondos. A quitina na base é grossa e fortemente encrustada. O número das estrias aumenta de 4 a 6 na base até 18 a 20 na parte mais larga. As estrias estão muito densas correndo retamente sôbre a extensão da cerda. Elas possuem conetivas em distâncias maiores e variáveis. A distância entre o cilindro interno e externo é relativamente grande, percebendo-se as estrias hialinas na margem ótica, pois o pigmento é no cilindro interno. O contôrno é finamente serrado.

A escôva das cerdas é marcada apenas por poucas cerdas fracas que possìvelmente não venham a funcionar.

Função.

Quando a borboleta encolher as pernas, a cabeça da tíbia é curvada sòmente até a altura do primeiro ventrito, pois as coxas são compridas, o fêmur porém muito curto. Nisto uma ligeira elevação do abdômen é suficiente para facilitar aos pincéis o caminho para o lado superior das apófises odoríferas. O movimento em sentido contrário do abdômen aperta o pincel às escamas odoríferas. A fôrça da capacidade capilar das cerdas pode ser evidenciada no microscópio pela adição de óleo por baixo da lâmina.

5. *Órgão odorífero de* H 19.

A inclinação observada no *H 13, H 26* e outras *Hesperidae* no sentido de tornar glandular a hipoderme da placa external situada entre a merocoxa e *foramen toracalis,* o epimérito, vê-se também no *H 19*. Enquanto nas espécies até agora descritas desta formação a placa submerocoxal, como se deve aqui denominar o epimérito, sofreu uma modificação grande na sua forma com a finalidade de aumentar a hipoderme com as escamas, a placa encontra-se conservada em sua forma no *H 19*. Uma diferença morfológica na formação do macho e da fêmea não se pode determinar. Também o aparelho distribuidor odorífero tem outro aspecto.

Placa submerocoxal.

Coxa e merocoxa estão situadas transversalmente ocupando a parte maior do lado inferior do terceiro segmento toracal. Os grandes trocanteres encontram-se quase na linha do centro. A área da coxa abaixa-se no centro a uma cova chata e transversal que serve para acolher o fêmur. A merocoxa é separada por um sulco fundo da coxa. A ela segue uma placa que separa a apófise das coxas do comêço do abdômen, o epimérito, aqui chamada "placa submerocoxal", ocupando uma área quase igual como a merocoxa. Ela consta como as partes vizinhas de esqueleto de uma quitina forte, dura e grossa, de côr marrão sem pigmento, que se torna transparente com luz forte.

Ela está tomada densamente por escamas odoríferas originais de côr cinza-escura com exceção de listras marginais e de ângulos internos, onde se encontram escamas de coloração compridas, estreitas, amarelas e pretas. A sua direção é uniforme correndo paralelamente ao eixo longitudinal do corpo. Devido à sua inserção oblíqua, elas juntam-se à cutícula.

O diâmetro do primeiro segmento do abdômen no *H 19* é bem grande. O abdômen inteiro é uma forma de cone agudo pela diminuição sucessiva de tamanho dos segmentos subseqüentes. O final do primeiro segmento tem na frente um ângulo agudo, juntando-se firmemente ao final do terceiro segmento toracal. Não podendo ser notado nenhum estreitamento entre o tórax e o abdômen. Assim são protegidas também ao mesmo tempo as áreas das escamas odoríferas nas placas sub-

merocoxais. No lugar correspondente a frente do primeiro segmento do abdômen é curvada na parte ventral e a sua cutícula aparece com um polimento liso e brilhante. As escamas de coloração das margens frontais tem grande superfície, oferecendo às escamas odoríferas uma proteção adicional.

Escamas odoríferas.

As escamas odoríferas são cerdas achatadas em forma de listra e na ponte aumentadas em forma de cone: comprimento uniforme de 150 micra, largura na base 2,5 micra, na ponta 3,5 micra. O pedúnculo é comprido e fino e sempre quebrado quando retiram-se as escamas. A ponta e na maioria dos casos abreviada oblìquamente as estrias são muito estreitas correndo retamente da base até a ponta. O seu número de 6 ou 8 é uniforme na cerda inteira. Elas mostram no seu contôrno inicialmente dentes pequenos crescendo de altura até a ponta. No último têrço elas têm uma ponta aguda e comprida como as folinhas triangulares de ângulo agudo de botões de árvores de modo que a estria no diâmetro ótico parece ter espinhos. As estrias não estão ligadas por conetivas. Os espaços intermediários entre elas são estreitas na base aumentando até a ponta três vêzes a sua largura. O cilindro interno é bem visível na base. A sua distância do cilindro externo, i.é, das estrias, é relativamente grande reconhecendo-se com facilidade as trabéculas. Êle acaba na transgressão da cerda para o pedúnculo.

O copo de inserção é fortemente inclinado para a área da placa e introduzido na cutícula da lamela superior, de modo que a cerda é muito achatada. O comprimento do copo do anel de base em diante é de 7 micra, a sua largura também no anel de base de 10 micra.

Atrás do anel da base amplia-se o lume do copo algo para então ingredir no canal cuticular que, com um diâmetro de 1,7 micra, perfura a cutícula num sentido fortemente inclinado. No lado interno da cutícula êle amplia-se depois de 15 a 20 micra para um lume em forma de sino com um diâmetro de 8 micra. A cerda é segurada levemente pelo anel de base e junta-se no fundo da próxima ampliação do lume do copo à cutícula. Aqui deve-se procurar o ponto onde o pedúnculo quebra quando se retira a cerda. Para melhor compreensão da inserção torna-se necessário esclarecer a situação das camadas cuticulares: O princípio de construção das apófises cuticulares é o dobramento das camadas cuticulares. Como resulta de trabalhos de inúmeros autores, a própria cutícula é frmada pela totalidade das células da epiderme, parcialmente nas finas camadas superiores como transformação do plasma. Êste plano não pode ser alternado devido à dureza do princípio. O desdobramento de um canal não forma nenhuma dificuldade até a perfuração para fora que nem é possível, pois sempre resta uma fina camada final. No caso da inserção das cerdas esta é apresentada por uma camada no fundo do copo do inserção. Agora começa neste lugar um desdobramento novamente complicado em se por dobra e juntamento e que aparece como cerda ou escama. Êste processo de desdobramento dá origem a que a formação cuticular no lugar do desdobramento seja

ligada a esta no fundo do copo de inserção. Êste ponto oferece novamente oportunidade de as outras células juntarem formações cuticulares para o lado interno. No caso de *H 19* esta possibilidade é a seguinte: o pedúnculo ligado ao fundo do copo da cerda é prolongado pelo canal e adiante para o interior do corpo. O seu comprimento da cavidade em forma de sino do lado interno da cutícula é de 300 a 350 micra. Dêste modo aparece uma baixada das células glandulares para o lume abaixo da placa submerocoxal que é de grande importância para a capacidade do órgão inteiro. De um lado as células glandulares entram em contato com maior quantidade de líquido abdominal, de outro lado podem elas atingir medidas maiores se estivessem ligadas com a camada da cutícula. Existe também a possibilidade de aumentar o número das células. No caso das áreas glandulares, o princípio de estrutura é de manter a área externa glandular bem pequena. As diferentes dobras e desdobramentos nos lepidópteros confirmam isto. Ao mesmo princípio obedece também a região glandular no *H 19*, só que aqui nenhuma modificação teve lugar no esqueleto externo. As glândulas são abaixadas podendo se ampliar fora do conjunto da hipoderme. Apesar de que não foram possíveis observações histológicas com o material sêco, a seguinte observação é interessante para esta teoria, a ser confirmada ainda por microanatomia. As inserções das escamas odoríferas estão tão densas que encontram-se aproximadamente 3 500 em um mm^2. Assim ficaria, se as células estão numa camada em baixo da cutícula, a disposição de cada célula uma área de quase 285 $micra^2$. Isto corresponderia a uma largura de célula de 16,8 micra. Células glandulares desta pequena largura quase não têm capacidade suficiente. Em geral, as glândulas odoríferas têm no seu estado de secreção larguras de 40 micra (*Aphomia gularis*) ou até 70 a 100 micra e mais (espécies de *Acidalia*). Com uma largura de célula de 50 micra a célula teria uma área basal de 2 500 $micra^2$, correspondendo 400 células a cada 1 mm^2. Pelo abaixamento das glândulas de *H 19* para o interior do metatórax podem ser colocadas com uma largura celular de 50 micra 7,8 células a mais. Se penduram e mcada canal uma ou mais células glandulares e de que maneira estão elas colocadas no espaço metatoracal, fica reservado a um exame histológico posterior.

Pincel-distribuidor.

No fêmur e na tíbia da perna trazeira uma escôva de cerdas, uma em cada, está em comunicação funcional com ambas as áreas glandulares. As duas constam de várias filas de escamas redondas, duras e rígidas de comprimento de 1,5 mm apresentando mesmo aspecto. As escôvas inserem no lado posterior do fêmur e da tíbia. A primeira começa pouco atrás da articulação de trochanter-fêmur com comprimento de 2,2 mm, enquanto o fêmur tem o comprimento de 3,9 mm. A segunda começa pouco atrás da articulação de fêmur-tíbia com um comprimento de 2 mm. A tíbia tem um comprimento de 3,7 mm. A segunda escôva acaba na metade da distância entre os dois pares de espinhas na tíbia. Filas de cerdas mais curtas correm em posição mais oblíqua do lado de

fora ao longo da escôva do fêmur. Esta última dirige-se verticalmente ao eixo longitudinal do fêmur e a escôva da tíbia num ângulo ao eixo longitudinal da tíbia.

Cerdas da escôva.

As cerdas compridas de 1,5 mm de comprimento medem na base 5 micra, no centro 10 micra e pouco antes da ponta 15 micra no diâmetro. Elas, no primeiro têrço, não são ou sòmente pouco pigmentadas, na parte restante fortemente. As estrias (10 a 14) cujas costuras têm pequenos dentes, começam quase 40 micra distante da inserção. Elas correm retamente, possuindo apenas na base aqui ou lá algumas conetivas. A distância ao cilindro interno é muito grande e as trabéculas aparecem nìtidamente. O cilindro interno acaba cêdo aproximadamente 16 a 17 micra antes do comêço do pednculo. Devido a um estreitamento original e unilateral pouco atrás da abertura da inserção e devido à quitina especialmente forte nesse ponto, a entrada da cerda é firme e ao mesmo tempo elástica. A ponta é uniformemente arredondada. A cerda da tíbia tem estrutura semelhante. As estrias, porém, têm apenas na parte da base dentes. O cilindro interno acaba sòmente pouco antes do estreitamento do pedúnculo.

Função.

As pernas trazeiras estão deitadas descanso na mesma forma junto ao tórax e ao primeiro segmento abdominal igual como na fêmea: quando a borboleta estiver irritada quando as asas são mantidas na forma descrita em *H 8*, observa-se um levantar repetido e deitar vagoroso do abdômen cóxico. Nisto as pernas trazeiras são esticadas vagarosamente num ângulo, enquanto os primeiros dois pares de pernas seguram a borboleta na fôlha. Após vários movimentos das pernas trazeiras pôde-se observar que o ângulo do movimento das pernas modificou-se de repente, de forma que o fêmur ficou horizontalmente em baixo da coxa e a tíbia foi puxada para junto dêle do lado atrás. Com regularidade o macho saiu voando poucos segundos depois dêste movimento. Devido à rapidez do vôo a observação também com o binóculo tornou-se impossível. Na borboleta morta foi imitada o movimento do abdômen. Mostrou-se que no momento em que se acomodam as pernas trazeiras na parte baixa do lado inferior da coxa, a escôva do fêmur está deitado com as pontas das cerdas por cima das áreas odoríferas. Quando se proxima ao fêmur num ângulo, ela faz pressão com o seu lado interno contra a margem anterior do primeiro ventrite e a sua escôva contra a escôva do fêmur. Se agora a borboleta levanta o abdômen, entram as cerdas na fenda que agora aparece entre o tórax e o abdômen, ficando ambos deitados nas escamas odoríferas. Na entrada na fenda é possibilidade pelos trocanteres numa direção longitudinal para trás. Então são puxados pela entrada do fêmur por baixo do metatórax.

Sôbre os hábitos das borboletas no vôo de noivo e no vôo nupcial devem ser feitas ainda outras observações.

Espécies com parentesco.

Do parentesco sistemàticamente mais chegado de *H 19* foram examinadas ainda as seguintes espécies com respeito à presença de glândulas odoríferas metatoracais e de escôvas de cerdas.

H 164 a *H 167*. Todos os machos possuem escamas odoríferas na placa submerocoxal (epiméritos) e pincéis-distribuidores nas pernas trazeiras. Durante a observação das últimas aparecem diferenças significantes:

H 164 tem tanto no fêmur como na tíbia uma escôva. A da tíbia não está, porém, como *H 19*, no lado interno, mas sim no lado posterior da listra.

H 165 possui adicionalmente as duas escôvas descritas no *H 19* ainda uma pequena escôva na tíbia situada no lado posterior. Ela não é de côr marrão como as cerdas restantes, mas sim amarela.

No *H 166* encontram-se as áreas de escamas odoríferas correspondentes e as escôvas descritas. Na tíbia encontra-se adicionalmente uma segunda pequena escôva como ela foi descrita para o fêmur de *H 19*. Enquanto as do lado interno de ambos os membros são de côr marrão, as do lado externo são amarelas.

Ao contrário às espécies com várias escôvas o *H 167* possui apenas um par de escôvas no lado interno do fêmur, de côr fortemente amarela.

6. *Os órgãos odoríferos de* H 16 *e* H 130.

Um fato particularmente interessante é a presença de dois órgãos odoríferos diferentes com diversas localizações de corpo do *H 16* e *H 130*. Ambas as espécies possuem a dobra costal (v. acima) e apófises odoríferas no metatórax com pincel-distribuidor no lado interno das listras posteriores. Esta observação é digna de menção, pois outras espécies com dobra costal como *H 74* e *H 75* não possuem êste segundo aparelho.

Os órgãos odoríferos metatoracais de ambas as espécies têm a mesma estrutura como os descritos nos capítulos precedentes. A altura de evolução corresponde à do *H 13*.

As apófises odoríferas de metatórax de *H 16* representam duas duplicatas de quitina em forma de triângulo com um comprimento de quase 1,5 mm e uma largura na base de 1 mm, ambas as apófises encostam com as partes internas entrelaçando-se aqui por uma borda de quitina hialina, cada uma. Com a sua área superior estão elas empurradas contra o primeiro ventrito. Êste último não tem escamas no tamanho de ambas as placas. No centro êle forma uma quilha arredondada que assim divide a área em duas covas. A margem externa dêste ponto liso é bordada de escamas de grande superfície com um brilho branco-prateado que estão em numerosas filas com pouca distância, formando um teto forte e uma espécie de uma almofada que impede as placas de se encostarem ao ventrito. Fica um espaço livre no qual são entroduzidos os pincéis-distribuidores.

As escamas odoríferas inserem no lado virado para o ventrito. Elas ocupam a área inteira até uma pequena margem estreita. A margem interna antes da borda de quitina está tomada por cerdas rígidas com um comprimento de 200 a 300 micra que se dirigem para fora, fixando o pincel-distribuidor na sua posição na área das escams odoríferas. Estas são muito pequenas com um comprimento de 40 a 50 micra e com uma largura de 10 micra. A sua forma é regularmente em oval comprido, a superfície num convexo plano. As estrias são muito nítidas seguras por grandes trabéculas e sem conetivas. O pedúnculo é curto e tem grande lume.

As cerdas do pincel-distribuidor, de 45 a 50, atingem uma extensão de 2 a 2,1 mm. A largura na inserção é de 5 micra, quase não aumentando até ao centro. Em seguida a sua largura cresce até pouco antes da ponta a 15 micra, estreitando-se novamente para a ponta. Êste cone de formação fraca é achatado numa direção. É difícil de reconhecer as estrias, pois as cerdas inteiras têm um pigmento marrão escuro. A margem mostra que o contôrno das estrias é serrado muito fina e densamente. O pedúnculo curto mostra regularmente um vinco forte. Devido a esta observação também já citada por autores mais antigos como também por Seitz, a necessidade de experiências sôbre os reflexos fisiológicos ganham mais importância ainda. Da observação morfológica não se pode tirar nenhum ponto para a solução das principais questões seguintes: se ambas as glândulas produzem a mesma secreção e então a glandular metotoracal no descanso a dobra costal no vôo cumpram a sua função, ou se se trata de matérias diferentes ou de matérias combinadas que sòmente na percepção simultânea exercem a sua influência específica sôbre a fêmea. Uma outra possível explicação é se se trata uma vez de um material odorífero para cortejar ou de um material de mera atração. Também histològicamente deve ser difícil de solucionar estas questões.

Espécies com parentesco.

Não sòmente no *H 16* e no *H 130* como também parentes do mesmo gênero apresentam as mesmas formações. Em conseqüência foram vistas as espécies *H 158* a *H 163* do gênero *Heliopetes*. Tôdas as espécies apresentam os mesmos quadros, dobra costal nas asas anteriores e apófises odoríferas do mesmo grau de evolução como do *H 16* no metatórax. Diferenças ligeiras nas medidas, na forma e no agrupamento das diversas partes são originais podendo ser aproveitadas com resultado como bom característico.

D. Machos sem órgãos odoríferos especiais

Até agora não foi possível encontrar nos machos das borboletas órgãos odoríferos especìficamente masculino de *H 8, H 11, H 12, H 20, H 123* e *H 142*. As fêmeas destas espécies possuem sem exceção membranas intersegmentais glandulares entre o 7.º, 8.º e 9.º segmento ab-

dominal. Ambos os sexos têm na asa posterior apenas a área das escamas odoríferas.

Um retrospecto sôbre as seis espécies mencionadas mostra tratar-se de gênero sistemàticamente pertencentes estreitamente uma à outra. Evidencia-se principalmente o conexo sistemático dos gêneros *Megistias* e *Mnasilus*.

Nesta altura interessa a questão da área das escamas odoríferas. Chama atenção o fato de tratar-se nas borboletas sem órgãos odoríferos masculinos de espécies pequenas cujo espaço vital é muito pequeno enquanto o outro grupo de borboletas maiores tem um espaço vital correspondente maior. Pode-se pensar na possibilidade que a área das escamas odoríferas distribui um olfato específico da espécie que conduz as borboletas de uma espécie. O encontro dos dois parceiros dos dois sexos então não encontra mais dificuldade num espaço vital pequeno, principalmente devido ao fato que estas espécies não raramente encontram-se agrupadas numa umbela ou num gramado limitado de flores.

IV. ÓRGÃO ODORÍFERO DA FÊMEA DE H 31

A presença de escamas odoríferas nas asas de borboletas fêmeas foi comprovada numerosas vêzes. Da mesma forma elas são conhecidas da ponta do abdômen de inúmeras espécies. Freqüentemente elas estão bem altas e são visíveis de longe. Na fêmea do *H 31* encontram-se na membrana intersegmental entre o 7.º e 8.º segmento abdominal escamas odoríferas que não aparecem entre os anéis a elas pertencentes. As escamas odoríferas distribuem-se sôbre a membrana inteira com exceção de duas listras laterais. Excetuando estas duas a membrana intersegmental entre os segmentos citados é glandular. A presença de escamas odoríferas tem interêsse particular, pois apresenta uma escala intermediária entre os dois casos citados. Não é uma membrana nuda nem as escamas para o lado externo são visíveis em descanso. A membrana é comprida e tem o mesmo comprimento quando estendida como o 8.º tergito. A superfície da parte glandular é tomada por pequenas escamas odoríferas. O 7.º segmento, quando em descanso, passa sôbre o começo do 8.º segmento fechando a dobra. Sòmente no final dobrado do abdômen (ovipositor) a dobra é achatada e as escamas odoríferas de côr cinza claro aparecem como anel branco em redor da ponta abdominal. Isto pode-se tornar visível por um estreitamento do abdômen atrás do peito injetando em seguida cautelosamente formol-álcool, que fixa simultâneamente. Ao estender a membrana intersegmental as escamas odoríferas não são movidas, pois estão encostadas à membrana. Por êste fato o órgão é diferente dos pincéis odoríferos das fêmeas de outras espécies de borboletas.

Escamas odoríferas.

Os contornos das escamas odoríferas são muito variáveis. Podendo-se, porém, determinar o seguinte tipo básico: a área ou é comprida ou retangular. As medidas em média são 60 micra de comprimento e 70

micra de largura. As pontas são arredondadas e a margem basal forma no comêço de pedúnculo uma curva em forma de sinus, aparecendo assim duas grandes curvas de base. O pedúnculo de apenas 4 micra de comprimento e de 1 a 2 micra de largura, com paredes sólidas e bem visíveis na luz polarizada, começa no fundo do sinus, dobrando em seguida logo para baixo. As escamas são ligeiramente curvadas em direção longitudinal e transversal. Devido a esta posição oblíqua do pedúnculo e à curvatura, a escama está plana por cima da cutícula, não apresentando nenhum impedimento quando a dobra intersegmental quer se abrir.

A estrutura mais fina das escamas odoríferas é notável, pois transgride as escamas odoríferas de estrutura difìcilmente compreensível de algumas *Noctuidae brasiliensis,* nas quais a direção das estrias sofreu uma transformação extrema. As estrias das escamas odoríferas das fêmeas de *H 31* são bem reduzidas. Em resumo, a escama consta da lamela inferior em cujas partes mediais e basais correm estrias finas em forma de fio sem conetivas, a qual ainda tem uma rêde densa de trabéculas e rugas finas. Listras marginais largas e o quarto apical não possuem estrias. As estrias não correm paralelamente mas sim alteram sua direção sem regra, juntam-se e separam-se novamente, dando em seu conjunto a impressão de uma rêde. Elas são carregadas por trabéculas encontrando-se na área inteira numerosas columelas de forma de trabécula também nos setores sem estrias e no meio dêstes, ligando-os, uma rêde de finas mas altas rugas.

Para demonstrar a capacidade capilar destas escamas e para compará-las com escamas de coloração e outras escamas, adicionou-se a preparados secos óleo de cedro viscoso. Observaram-se sòmente escamas nas quais aparece o menisco no pedúnculo. Nas escamas de coloração de *H 31* o líquido entra muito vagarosamente e irregular entre as lamelas. Numa cerda do pincel-distribuidor de *H 13* a velocidade foi maior o que acontece também na escama odorífera comprida de *H 16,* na escama odorífera de *H 13* e na de *H 26.* Sempre, porém, foi fàcilmente visível a entrada na escama. Na escama odorífera de *H 31* o enchimento foi imediato: no mesmo momento em que o menisco atingiu o pedúnculo, espalhou-se um jato de líquido sôbre a área inteira da escama.

Devido ao pequeno número de estrias muito finas a escama dá a impressão de uma tigela de evaporação com a vantagem de substituir imediatamente a quantidade de líquido evaporado por meio da sua capacidade capilar sob a suposição de que a célula glandularis tem a capacidade suficiente. Pelo número total das escamas que se cobrem mùtuamente a superfície de evaporação é aumentada por muitas vêzes do tamanho da membrana intersegmental.

V. COMENTÁRIOS GERAIS SÔBRE A ESTRUTURA MAIS FINA DAS ESCAMAS ODORÍFERAS

A estrutura mais fina das escamas odoríferas está ligada estreitamente a sua função. A sua primeira finalidade é o encaminhamento da

secreção produzida na célula glandular. Como a sua ação fisiológica inicia-se sòmente quando a secreção na fase gasosa estiver diluída na atmosfera, a secreção que entrou na escama deve entrar em contato com o ar. Êstes problemas em conjunto com a formação de uma superfície maior possível e destinada à secreção foram solvidos de maneira mais diferente nas borboletas. Pràticamente, cada espécie de órgão odorífero possui particularidades baseadas nestas necessidades. Neste sentido também deve ser interpretada a formação da escôva de cerdas e o feltro das escamas articuladas que representam um aumento considerável da superfície de evaporação facilitando ainda que as escamas odoríferas sensíveis estejam situadas em pontos protejidos. Não raramente surge ainda uma terceira finalidade, i.é, ser depositário da secreção até o momento da aplicação. Nas escamas odoríferas das espécies de *Hesperidae* observadas encontram-se estas três finalidades realizadas em diferentes maneiras.

Na observação das estruturas mais finas das escamas odoríferas no sentido acima mencionado deixam-se distinguir dois grupos grandes: formações de escamas e de cerdas.

O primeiro grupo reconhece-se pelo fato de constar de duas lamelas, i.é, de uma lamela superior freqüentemente diluída em estrias (que em certas condições também é perfurada como nas escamas em forma de colher das *Lycaenidae*) e de uma lamela inferior totalmente plana. Ambas não precisam participar na mesma medida na formação da escama, podendo uma (em geral, a lamela superior) ocupar uma área maior a custo da outra. Em geral, as duas lamelas correm paralelamente com pequena distância sendo esta fixada por pequnas columelas, as trabéculas.

O segundo grupo originou-se do primeiro. Já nas formações em escamas a lamela inferior em numerosos casos é diminuída em favor da lamela superior, transgredindo então as estrias para o lado inferior da escama. No caso que numa escama odorífera estendida a estria transgride pelo aumento de seu número para o lado, a escama deve enrolar-se, pois as trabéculas fixam as estrias na lamela inferior. Quando êste processo continua na evolução posterior, completa-se o enrolamento em forma de uma cerda. Aparece então um cilindro interno com uma área total que consta da anterior lamela inferior e de um cilindro externo composto de estrias longitudinais representando a anterior lamela superior. Ambos são segurados por trabéculas. O diâmetro do cilindro interno pode variar em proporção ao cilindro externo um modo relativo dependendo disto o lume da cerda: numa comparação anatômica, o lume entre os dois cilindros é homólogo ao lume entre a lamela superior e inferior representando por conseguinte o conteúdo real da escama e da cerda. O último, através do pedúnculo, está em combinação com o interior da célula, enquanto o conteúdo do cilindro interno representa "o mundo externo fechado", pois o seu lado interno é o lado externo da anterior lamela inferior. O cilindro interno termina seguidamente no começo do pedúnculo. Êste é formado sòmente pela lamela superior, aqui denominado "cilindro externo", como é o caso das es-

camas. No comêço do pedúnculo de uma escama transgride a lamela superior que aqui tem uma área inteira pela junção das estrias, para o lado inferior desalojando a fina lamela inferior. Êste ponto aparece no microscópio regularmente como curva devido à luz polarizada. Na cerda pode se reconhecer nìtidamente o fim do cilindro interno, pois êle tem como a lamela inferior de uma escama a pigmentação. A lamela superior e com ela o cilindro externo é sempre hialina.

Correspondente à sua situação no conjunto das outras escamas, sòmente a ponta está em contato livre com o ar. As perfurações ou os espaços intermediários aumentados entre as estrias que encaminham a secreção para evaporação para fora, encontram-se na ponta, enquanto as partes da base estão freqüentemente fechadas ou deixam livres sòmente espaços intermediários estreitos, como nas cerdas elevadas do sulco odorífro de *H 10*.

O armazenamento da secreção na escama é possível sòmente numa medida reduzida. A parte aumentada em forma de cavidade de algumas formas de escamas odoríferas pode depositar uma certa quantidade de secreção. Pela rêde em forma de cêsto e pelas trabéculas atravessando o lume foi conseguida no tipo III da área odorífera da asa trazeira uma capacidade capilar considerável que segura a secreção que entra no lume. A consideração da área odorífera na borboleta viva em aumento binocular maior demonstra na luz pelo brilho a presença de líquido. Êste último pode ser demonstrado no microscópio espremendo escamas frescas sob a lâmina.

A inserção de escamas de todos os tipos e simples diferindo da das escamas de coloração apenas nas medidas sendo que o pedúnculo é maior, mais comprido e bem forte enquanto a sua abertura tem o lume relativamente amplo.

Como inicialmente já foi mencionado, deve-se supor que no tipo III da área odorífera da asa trazeira trata-se de uma formação que segura mùtuamente as asas anteriores e posteriores como o retinaculum e frenulum. Para a demonstração foram examinadas escamas das asas de inúmeras espécies de borboletas dos pontos que correspondem às áreas de ligação I, II e III e à área odorífera. Verificou-se que também aqui formações de escamas semelhantes e anormais. Têm a mesma estrutura como o tipo I e II ou tornavam-se assimétricas devido ao deslocamento lateral da ponta tornando-se parecidas ao tipo III nos seus contornos. As estrias, porém, estão mais estreitas e ligadas como as escamas de coloração por conetivos. Interessante é a sua formação forte e um grupo de linhas de tração e pressão, o engrossamento de lamela inferior que, porém, não tem nenhuma relação às estrias. Êste fato demonstra que as escamas estão expostas a um esfôrço maior. É de supor que êste esfôrço está relacionado com a mencionada junção das asas, o que todavia ainda não foi comprovado por observações. Esta hipótese encontra um ponto de apoio na observação que das numerosas borboletas observadas com esta finalidade sòmente aquelas tem nestes pontos escamas de coloração assimétricas e fortemente formadas que

não possuem frenulum nem retinaculum. Borboletas com estas adaptações têm aqui escamas de estrutura regular sem particularidades.

Sob esta suposição pode-se afirmar das escamas da área odorífera nas asas trazeiras que a sua forma foi determinada primàriamente pela finalidade sua de formar asas e que as particularidades de sua estrutura mais fina são de natureza apenas secundária e apareceram sòmente quando se desenvolve no fundo das escamas uma glândula odorífera, à qual elas servem de órgão de secreção. Para a aceitação desta poligênese do tipo III fala ainda a observação que o pedúnculo está em geral vertical na tangente nas curvas da base. Assim a ponta é virada para a margem posterior da asa, pois tôdas as escamas do tipo III dirigem-se com a curva menor da escama para a margem posterior. Esta particularidade pode ser de natureza primária, pois com isto foi conseguida uma combinação mais intensiva com as escamas articuladas da asa anterior.

Dêste modo pode-se dar à assimetria do tipo I de *H 74* e do tipo III uma explicação provável e aceitável. A escolha filogenética de transformar estas escamas em escamas odoríferas é, sem dúvida, vantajosa, pois êstes pontos têm a maior proteção e a evaporação da secreção bem reduzida ao fechar das asas, principalmente pelo desdobramento da apófise costal. De outro lado, êstes pontos podem ser expostos de acôrdo com a necessidade pela borboleta ao ar livre como demonstrar a observação de borboleta viva (quadro n.º 47).

VI. COMENTÁRIOS AOS RESULTADOS

Em relação às escamas odoríferas, as *Hesperidae* representam um grupo estritamente interessante. Não sòmente por que no sexo masculino são encontrados aparelhos odoríferos em forma variada, mas sim por que também a presença regular de áreas de escamas odoríferas nas asas posteriores do macho e da fêmea, também nos machos que ainda possuem outros órgãos devem ter para a manutenção da espécie. Com respeito àpresença e à estrutura dos órgãos odoríferos, podem-se distinguir os seguintes quatro grupos grandes:

1.º tipo — tipo de *Vehilius*: Sòmente com área de escamas odoríferas em ambos os sexos.
2.º tipo — tipo de *Augiades*: Com um sulco odorífero nas asas do macho.
3.º tipo — tipo de *Thanaos*: Com dobra costal no macho.
4.º tipo — tipo de *Achlyodes:* Com glândulas odoríferas no metatórax no macho.

A presença de glândulas odoríferas no macho e na fêmea não é particular às *Hesperidae*, pois não se trata de casos isolados no meio dos Lepidópteros. Glândulas odoríferas existem em diversas borboletas em ambos os sexos. Em *Alucita pentadactyla,* machos e fêmeas têm áreas odoríferas nas asas, em *Orgyia antiqua,* machos e fêmeas têm dobras odoríferas dorsais no abdomen, nas borboletas brasileiras de "maracujá",

ambos os sexos possuem almofadas odoríferas abdominais. Se estas glândulas odoríferas em ambos os sexos são realmente glândulas odoríferas sexuais, se têm efeito como glândulas de proteção ou como glândulas de um perfume comum e particular da espécie ou se elas cumpram várias funções simultâneamente, são ainda dúvidas. A posição particular das asas das *Hesperidae* antes e durante o vôo nupcial admitem a importância das áreas odoríferas nas asas na vida sexual. Da mesma forma, os órgãos especiais masculinos devem ser denominados "órgãos odoríferos sexuais", pois apresentam-se apenas num sexo. Ainda é incerto se se deve atribuir às escamas odoríferas de forma variada na dobra costal de *H 16* também um destino diferente. A presença de escamas ou cerdas odoríferas de forma variada também é conhecida em outras borboletas, p.e., *Plodia interpunctella* (Barth, 1937) e espécies de *Acedalia* (Bischoff, 1944).

Importância especial tem o grupo de borboletas do tipo *Achlyodes*. Aqui pode-se observar uma evolução começar no *H 25* como tipo mais simples, transgredindo através das formas mais evoluídas de *H 30* e *H 26* a *H 13*, cujo órgão atingiu uma certa evolução máxima. O órgão de *H 19* difere desta série de evolução devido ao não abaixamento original das glândulas para a cavidade toracal. A formação das placas do tipo *Achlyodes* da placa submerocoxal (= epimérito) do terceiro segmento toracal deve ser considerado (como foi indicado no capítulo sôbre *H 19*) sob o ponto de vista de manter pequena a superfície glandular, dando porém lugar a numerosas células glandulares.

As questões filogenéticas que têm origem nestes resultados são extremamente variadas, podendo ser comentadas sòmente depois do estudo de material mais abundante. A família das *Hesperidae* inclui no Brasil quase 450 espécies (Highward, 1941), das quais aqui foram examinadas primeiramente 28. Hoje pode-se afirmar que em cada uma das três subfamílias foi realizado um plano de formação. Que no *H 16* e no *H 130* e parentes foi encontrado simultâneamente o tipo de *Thanaos* e *Achlyodes*, liga pelo menos esta parte das *Pyrginae* mais as *Hesperinae* dando um exemplo marcante de evolução polifilética de órgãos odoríferos de uma espécie sob a suposição que ambos os órgãos tenham a mesma função completando-se na mesma. Para esta hipótese fala de um lado a presença do órgão odorífero metatoracal na subfamília das *Pyropyginae* onde devem ser consideradas "androcoeninae" e do outro lado a presença da dobra costal no *H 74* e *H 75* como órgão odorífero único e especìficamente masculino. Indica também que êstes órgãos são encontrados apenas no macho.

As formas das escamas odoríferas e das cerdas e das escamas auxiliares, principalmente a sua estrutura mais fina, são tão variadas e diferentes que uma apreciação não pode ser feita antes de estar examinado material em quantidade maior, pois para a compreensão da estrutura da escama odorífera ainda existem multiplas falhas em nosso conhecimento.

Sôbre o feito presumível dos aromas observações na borboleta viva dão uma explicação.

VII. OBSERVAÇÃO EM BORBOLETAS VIVAS.

O vôo das *Hesperidae* é em geral graças às suas asas curtas e robustas e à musculatura de vôo forte rápido lembrando o das *Sphíngidae* e *Macroglossae* até certo ponto. Em casos isolados, observa-se um vôo em curta suspensão. Mais ainda do que o vôo comum, o vôo nupcial é muito rápido. A parte ativa que começa o vôo nupcial é em cada caso o macho. Como a maioria das borboletas durante o dia, o macho percebe a fêmea visualmente, aproximando-se com grande velocidade. Que nisto acontecem vôos errados, isto é, que outras borboletas encontram outras por engano, corresponde à visibilidade pouco distintiva do ôlho complexo, podendo ser observado também em outras borboletas.

Uma vez atingida a fêmea, o vôo vai primeiramente em pulos maiores de 20 a 30 metros que são percorridos numa caça rápida pouco acima do solo. Nisto a fêmea faz algumas curvas curtas e rápidas, as quais segue o macho sem que modifique a direção principal. Então a fêmea pousa numa fôlha ou num pé para em seguida iniciar o próximo pulo, cuja direção está num ângulo à primeira direção. Cada pulo posterior observa o ângulo ao anterior e é mais curto de modo que o 4.º ou 5.º mede apenas poucos metros, sendo que os últimos são sòmente a passagem de uma fôlha à outra. Na última a fêmea aguarda o macho que mostra neste momento uma posição típica das asas a qual êle já exibia antes cada vez que se aproximava a fêmea:

As asas posteriores estão como duas áreas de velas quase rìgidamente horizontais, enquanto as asas anteriores batem ràpidamente em pulos movimentados num ângulo estreito vertical. Disto resulta um vôo vagaroso lembrando ora um vôo ora um pulo. A posição da fêmea que está expectativa é muito parecida a esta posição de asas. No vôo assim descrito o macho dá suas voltas espirais em redor da fêmea, aproximando-se algumas vêzes até que se complete a copulação.

Sem dúvida a posição das asas no final do vôo nupcial está ligada à situação das áreas das escamas odoríferas nas superfícies das asas. A mesma observação pode se fazer quando borboletas descansam entre o vôo e a procura de mel, sendo então irritadas pela presença de uma borboleta do outro sexo. Também neste caso as asas posteriores são mantidas horizontalmente enquanto as asas anteriores estão verticais, formando com as primeiras um ângulo de 60 a 80 graus. Desta forma, aparentemente, é dada às glândulas odoríferas localizadas na parte superior da base das asas posteriores a possibilidade de evaporar melhor a secreção como isto podia ser conseguido com os pares das asas fechadas. A borboleta, querendo entrar em descanso, deita inicialmente ambas as asas para trás e uma em cima da outra. Sòmente depois de um espaço de tempo variado são abertas espontâneamente as asas anteriores e postas na posição descrita. Inúmeras observações em borboletas durante a alimentação mostram que neste caso ambos os pares de asas são levantadas para cima, ficando bem juntas ao corpo, caso em que a alimentação não é fingida.

Esta descrição diz respeito às borboletas do grupo sem órgãos específicos odoríferos no macho. O comportamento das borboletas do grupo de *Augiades* e de *Thanaos*, no qual o macho como também a fêmea voam na maneira descrita procurando no primeiro porém de circunvoar a fêmea em voltas estreitas que não raramente têm apenas poucos centímetros de diâmetro. O vôo pode subir nisto até a altura de 10 ou 20 metros acima do solo. Um comportamento consideràvelmente diferente mostram os machos do grupo dos *Achlyodes* com respeito ao comêço e ao fim do vôo nupcial: O macho voa em linha reta e em vôo reduzido com as pernas trazeiras penduradas para baixo 10 a 15 centímetros de altura acima do gramado e das flores, aproximadamente em trechos de 10 a 15 metros, procurando sempre voar contra o vento. Volta então ràpidamente ao ponto de partida respectivamente deixa-se carregar pelo vento para reiniciar a viagem novamente. Verificou-se uma repetição de 15 vêzes. Em seguida, senta-se num pé de forma que o corpo está quase verticalmente deixando pendurar as pernas trazeiras para baixo. Nisto observou-se em vários casos que o pincel-distribuidor estava aberto, formando um ângulo de tempo em tempo às pernas trazeiras. Não foi possível reconhecer como foi introduzido nas apófises. Depois da repetição por várias vêzes a borboleta voou da mesma forma sôbre uma outra parte do gramado.

A fêmea duma espécie de *Achlyodes* foi encontrada em cima de flores compostas levantando e abaixando em seqüência variada o abdômen, andando nisto irrequieta de cá para lá, tremendo com as asas mantidas oblìquamente para trás e horizontais, abrindo-as e fechando-as com intervalos na vizinhança por meio de um vôo rápido em redor da fêmea. O vôo realizou-se ràpidamente numa linha reta. No final, o macho voou dansando em redor da fêmea (na única observação concluída) para pousar então numa distância de 5 centímetros sem qualquer movimento como descrito acima. Pouco depois a fêmea tornou-se nervosa, pulando num vôo rápido ao lado do macho completando-se logo a copulação. Seria cedo demais querer tirar conclusões desta única obsercação que, porém, indica para um comportamento semelhante em outros grupos de borboletas como na *Aphomia gularis* (Pyralidae).

É de presumir que os órgãos odoríferos convidativos à fêmea especìficamente masculinos são glândulas odoríferas que as glândulas odoríferas feminais e abdominais têm efeito atrativo e que as áreas odoríferas nas asas expelem um perfume de espécie se elas não contribuem exclusivamente à formação das asas numa forma ainda não reconhecida. Deve-se frisar que esta dúvida deverá ficar ainda aberta.

VIII. RESUMO

1. São descritas áreas de escamas nas asas do macho e da fêmea de várias espécies de *Hesperidae brasilienses*.
2. É considerada a corelação destas áreas as articulações entre as asas anteriores e posteriores.

3. Verificou-se que as áreas das escamas odoríferas da asa posterior têm origem nas áreas das escamas de ligação. Esta mudança de função é demonstrada pela forma das escamas em comparação com escamas de ligação em função.

4. É apresentada uma descrição detalhada da estrutura mais fina das escamas de ligação e das escamas odoríferas.

5. As borboletas de sexo masculino das espécies examinadas podem ser divididas de acôrdo com a ausência ou presença de órgãos odoríferos diferentes (v. tabela 1):
   1. grupo: borboletas sem glândulas odoríferas especiais (tipo de *Vehilius*).
   2. grupo: borboletas com sulco odorífero na asa anterior (tipo de *Augiades*)
   3. grupo: borboletas com dobra costal da asa anterior (tipo de *Thanaos*).
   4. grupo: borboletas com órgão odorífero no metatórax (tipo de *Achlyodes*).

6. A fêmea de *H 31* possui na membrana intersegmental VII./VIII. escamas odoríferas de uma notável estrutura mais fina.

7. As escamas odoríferas são estudadas com respeito à sua estrutura mais fina e dada uma possível derivação da cerda da escama.

8. O estudo dos órgãos odoríferos é feito com respeito ao aumento da superfície destinada à evaporação pelas escamas e ainda à função protetora das escamas de cobertura e dobras cuticulares.

9. A evolução de órgãos odoríferos diferentes em diferentes partes do corpo indica uma evolução polifilética dos órgãos, o que tem valor sistemático na família bem limitada das *Hesperidae*.

10. Os machos de *H 16* e *H 130* possuem dois tipos de órgãos odoríferos especiais, a dobra costal e o órgão odorífero do metatórax com pincel-distribuidor na tíbia posterior. Nas espécies citadas e que têm parentesco, toma lugar uma evolução polifilética de órgãos odoríferos. Esta observação é ligada à suposição de que ambos os órgãos têm a mesma função, fato êste ainda não provado.

11. A altura de evolução dos diversos tipos de órgãos odoríferos deixa reconhecer séries filogenéticas.

12. A função dos órgãos odoríferos especiais e masculinos parece ser a de uma glândula odorífera convidativa à fêmea.

13. A função das áreas odoríferas nas asas posteriores do macho e da fêmea não pode ser explicada. É de presumir que trata-se nisto de uma forma de perfume da espécie.

IX. LITERATURA

AURIVILLIUS, CHR.,
1880 Ueber sekundare Geschlechtmerkmale nordischer Tagfalter. Bihang Sv. Vet. Akad. Handl.

BARTH, R.,
1937 Bau und Funktion der Fluegeldruesen einiger Mikrolepidopteren. *Z. wiss. Zool.*, 150.

BARTH, R.,
1937 Herkunft, Wirkung und Eigenschaften des weiblichen Sexualduftstoffes einiger Pyraliden. *Zool. Jhrb.*, (*Allg. Zool.*) Vol. 58.

BARTH, R.,
1944 Die maennlichen Duftorgane einiger Argynnis-Arten. *Zool. Jhrb.*, (*Allg. Zool.*) Vol. 68.

BARTH, R.,
1949 Vergleichend morphologische Studien ueber die Duftschuppen der Pieriden etc. *Zool. Jhrb.* (*Anat.*) Vol. 70.

BISCHOFF, A.,
1944 Das druesige Ventralorgan und die Druesen an den reduzierten Hinterbeinen in der alten Gattung Acidalia Tr. etc. *Archiv f. Naturgeschichte*, Vol. 12.

V. DALLA TORRE, K. W.,
Die Duftorgane der Schmetterlinge, *Kosmos*, Vol. 2.

DAMPF, A.,
1927 Zur Kenntnis der Duftorgane einiger neotropischer Arten der Lithosiidengattung Agylla Walk. *Z. Morph. Oekol.*, Vol. 7.

DEEGENER, R.,
1902 Das Duftorgan von Hepialus hecta. *Z. wiss. Zool.*, Vol. 71.

DEEGENER, R.,
1905 Das Duftorgan von Phassus schamyl Chr. *Z. wiss. Zool.* Vol. 78.

DEEGENER, R.,
1928 Haut und Hautorgane *in*: Schroeder, *Handbuch der Entomologie*.

DICKINS, G.,
1936 The scent glands of certain Phycitidae. *Trans. Ent. Soc.* London, Vol. 81.

EGGERS, F.,
1940 Zur biologischen Bedeutung der Fluegelfarbung tagfliegender Lepidopteren. Verh. VII. *Internat. Kong. Ent.* Vol. 1.

EIDMANN, H.,
1922 Die Durchlaessigkeit des Chitins bei osmotischen Vorgaengen. *Biol. Zbl.*, Vol. 42.

ELTRINGHAM, H.,
1925 On the abdominal brushes in certain male noctuid moths. *Trans. Ent. Soc.* London.

ELTRINGHAM, H.,
1933 On the tarsal sense organs of Lepidoptera. *Trans. Ent. Soc.* London, Vol. 81

ELTRINGHAM, H.,
1937 On some secondary sexual characters in the males of certain Indian moths. *Trans. Ent. Soc.* London, Vol. 86.

FREILING, H. H.,
1909 Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. *Z. wiss Zool.,* Vol. 92.

GRUSS, F.,
1912 A lepkek ilatszeroci. *Allat. Koezlem.,* Vol. 11.

HAYWARD, K. J.,
1941 Hesperiidarum Argentiniae catalogus. *Revista do Museo de La Plata* (Nueva serie) Secc. Zoologia, tomo II.

HERING, M.,
1926 *Biologie der Schmetterlinge,* Berlin.

HENKE, K.,
1948 Ueber Ordnungsvorgaenge in der Spaetentwicklung der Insekten. *Revue Suisse de Zoologie,* Vol. 55.

ILLIG, K. G.,
1902 Die Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. *Zoologica,* Vol. 38.

JORDAN, K.,
1905 Note on a peculiar secondary sexual character found among Geometridae at the sensory organ situated at the base of the abdomen. *Novit. Zool.,* Vol. 12.

KENNEL,
1896 Studien ueber sexuellen Dimorphismus bei Schmetterlingen. *Ref. Biol. Zbl.*

KOEHLER, FR.,
1900 Die Duftschuppen der Gattung Lycaena auf ihre Phylogenie hin untersucht. *Zool. Jhrb.* 2, Vol. 13.

KRAEPLIN,
1883 *Ueber die Geruchsorgane der Arthropoden,* Hamburg.

LE CERF,
1936 Une type remarquable d'androconie chez certaines Gazera *Bodr. Bull. Soc. Ent.* France, Vol. 41.

LEHMENSIECK, R. und LIEBERS, R.,
1938 Beitraege zur Biologie der Mikrolepidopteren. *Z. angew. Ent.,* Vol. 24.

MUELLER, FR.,
1877 Ueber Haarpinsel, Filzflecke und aehnliche Gebilde auf den Fluegeln maennlicher Schmetterlinge. *Z. Natuwiss.,* Vol. 5.

PRUEFFER, J.,
1937 Weitere Untersuchungen ueber Maennchenanlockungen bei Limantria dispar. *Zool. Polon.,* Vol. 2.

SEITZ, A.,

1894 Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. Ernaehrung und Fortpflanzung. *Zool. Jhrb.* (*System.*) Vol. 7.

SEITZ, A.,

1913-1926 *Die Grosschmetterlinge der Erde.* Stuttgart.

SNODGRAS, R. E.,

1926 The morphologie of insects sense and the sensory nervous system. *Smithon. misc. Coll.,* Vol. 77.

STOBBE, R.,

1912 Die abdominalen Duftorgane der maennlichen Sphingiden und Noctuiden. *Zool. Jhrb.* (*Anat.*), Vol. 32.

SUEFFERT, F. und ZOCHER, H.,

1924 Morphologie und Optik der Schmetterlingsschuppen. *Z. Morph. Oekol.,* Vol. 1.

TEMPLE, VERE,

1949 The courtship flight of butterflies as the means of extending the range of certain species. *The Entomologist.*

URBAHN, E.,

1913 Abdominale Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. *Z. Naturwiss.,* Vol. 50.

WEBER, H.,

1933 *Lehrbuch der Entomologie.* Jena.

WEISMANN, A.,

1878 Ueber Duftorgane. *Zool. Anz.*

ZERNY, H. und BEIER, M.,

1936 Lepidoptera, Druesen. *In* Kuekenthal : *Handbuch der Zoologie,* Vol. 4.

Literatura anterior, veja sob FREILING e BARTH.

Numerosos trabalhos básicos e específicos de data mais recente sôbre a estrutura da quitina, das escamas de borboletas e coloração da cutícula dos insetos em luz polarizada de SCHMIDT, W. J., Giessen, *Zoolog. Institut.*

RELAÇÕES DOS QUADROS

Fig. 1 — *Vehilius venosus* — H8 — a) asa anterior esquerda, b) asa posterior direita, 7 vêzes aumentada| An_1 e An_2 = primeira e segunda analis, BFI — III = primeira a terceira área de ligação, C = costa, Cu_{1a} e Cu_{1b} = primeira e segunda cubitalis, D = célula discoidal, DF = área odorífera, F = dobra da parte virada, M_{1-3} = primeira a terceira medialis, qu = parte rudimentar da nervura transversal discoidal, R_{1-5} = primeira a quinta radialis, RS = sector radii, Sc = subcosta.

Fig. 2 — *Vehilius venosus* — H8 —. Parte basal da asa posterior, 25 vêzes aumentada. Abreviações, veja fig. 1.

Verzeichnis der Abbildungen.

Abb. 1 — *Vehilius venosus* — H 8 —. a) linker Vorderfluegel, b) rechter Hinterfluegel, Vergroesserung 7-fach. $An_{1\ und\ 2}$ erste und zweite Analis, BFI-III erstes bis drittes Bindefeld, C Costa, $Cu_{1a\ und\ 1b}$ erste und zweite Cubitalis, D Diskoidalzelle, DF Duftfeld, F Falte des umgeschlagenen Teils, M_{1-3} erste bis dritte Medialis, qu rudimentaerer Teil der Diskoidalquerader, R_1-$_5$ erste bis fuenfte Radialis, Rs = sector radii, Sc Subcosta.

Abb. 2 — *Vehilius venosus — H 8* —. Basaler Teil des Hinterfluegels, Vergroesserung 25-fach. Abkuerzungen s. Abb. 1.

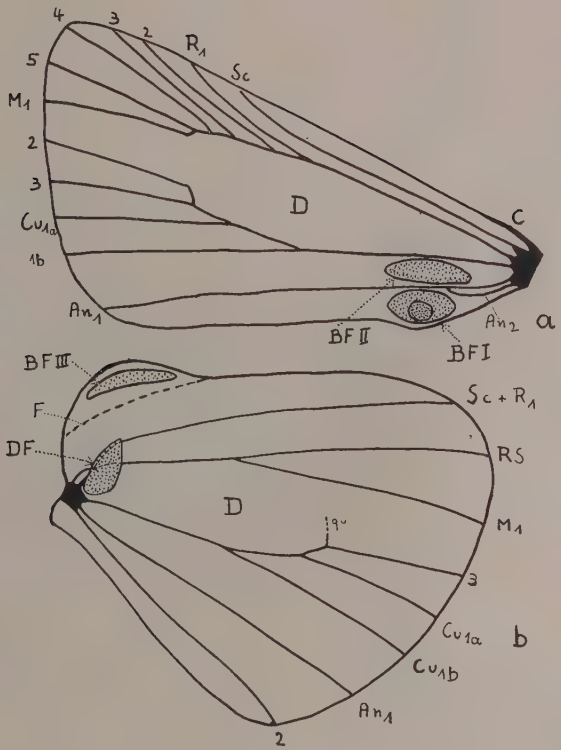

4
3
2
R1
Sc
5
M1
2
3
Cu1a
1b
An1
D
C
BF II
BF I
An2
a
BF III
F
DF
Sc + R1
RS
D
M1
3
Cu1a
b
Cu1b
An1
2

Fig. 1

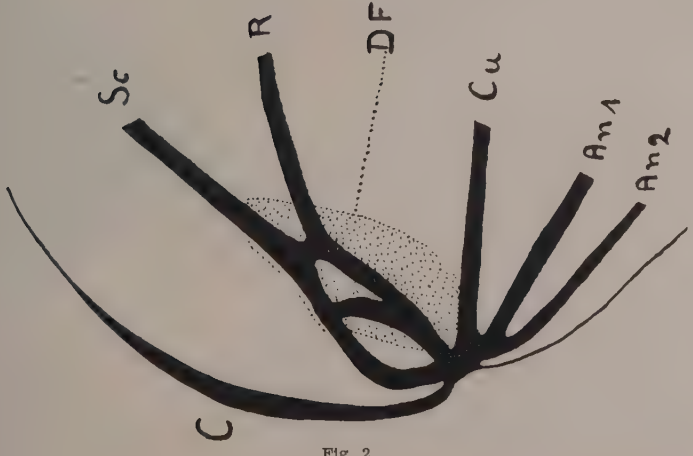

Sc
R
DF
Cu
An1
An2
C

Fig. 2

Fig. 3 — Tipos das escamas de ligação e de escamas odoríferas. Horizontal superior: tipo I, central: tipo II, inferior: tipo III = escama odorífera. Verticais de esquerda: primeira vertical: H74, segunda: H8, terceira: H10, quarta: H11, quinta: H12.

Fig. 4 — *Eudamus simplicius eurycles* — H74 —. Corte da margem da ponta de uma escama odorífera (tipo III) com dois sistemas de estrias. SR = margem lateral, 1-11 estrias atravessantes, 2a, 5a, 8a = estrias acessórias, 8'a e 8'b = par adicional de estrias accessórias. 2 000 vêzes aumentadas.

Fig. 5 — *Vehilius venosus* — H8 —. Margem da ponta da escama odorífera lateralmente deslocada. 1 600 vêzes aumentada.

Fig. 6 — *Vehilius venosus* — H8 —. Margem da ponta do tipo III das escamas odoríferas (esquemático). RJ = estria, ST = conetiva, T = trabécula, UL= lamela inferior.

Abb. 3 — Typen der Binde- und Duftschuppen. Obere Horizontale: Typ I, mittlere: Typ II, untere: Typ III = Duftschuppe. Senkrechten von links: erste Senkrechte: *H 74*, zweite: *H 8*, dritte: *H 10*, vierte: *H 11*, fuenfte: *H 12*.

Abb. 4 — *Eudamus simplicius eurycles — H 74* —. Ausschnitt vom Spitzenrand einer Duftschuppe (Typ III) mit zwei Systemen von Rippen. SR Seitenrand, 1-11 durchgehende Rippen, 2a, 5a, 8a akzessorische Rippen, 8'a und 8'b zusaetzlich eingeschobenes Rippenpaar. Vergroesserung etwa 2 000-fach.

Abb. 5 — *Vehilius venosus — H 8* —. Rand der seitlich verschobenen Spitze der Duftschuppe. Vergroesserung 1 600-fach.

Abb. 6 — *Vehilius venosus — H 8* —. Spitzenrand des Duftschuppentyps III (schematisch). RI Rippe, ST Steg, T Trabekel, UL Unterlamelle.

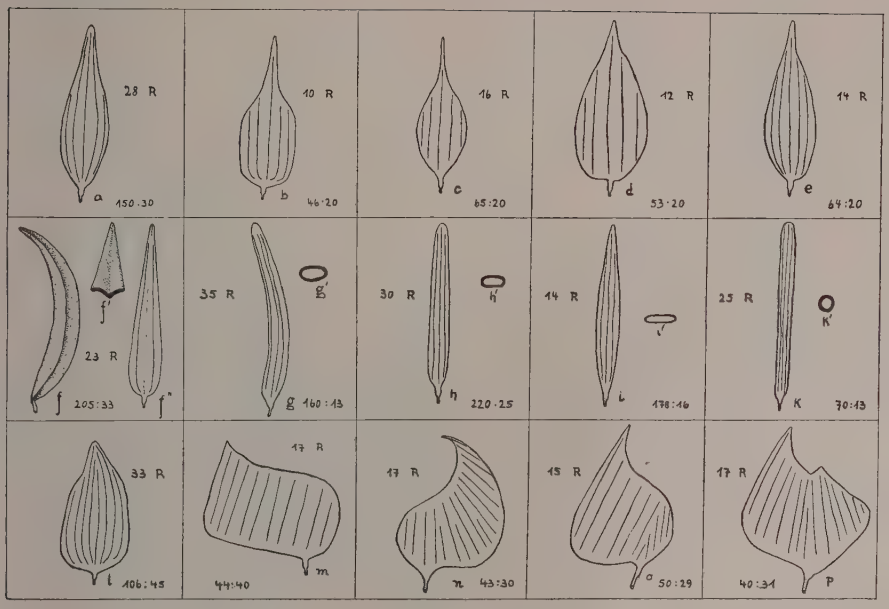


Fig. 3

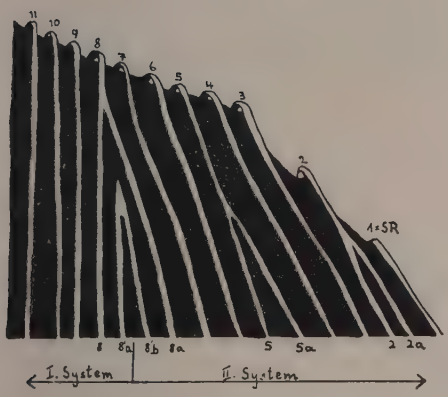


Fig. 4

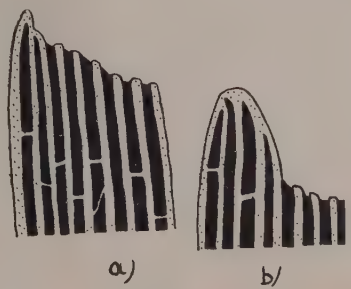


Fig. 5

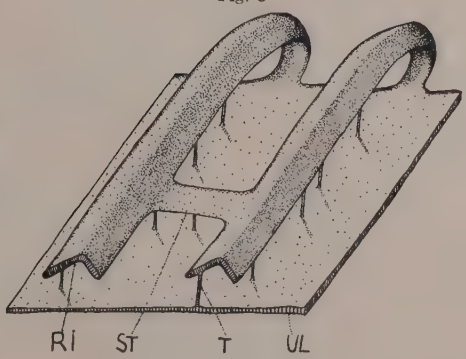


Fig. 6

Fig. 7 — *Hylephila phylaeus* — H10 — Escama odorífera do tipo III. 2 250 vêzes aumentada.

Fig. 8 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Asa anterior direita, 7 vêzes aumentada. BR = sulco odorífero, outras abreviações veja na fig. 1.

Fig. 9 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Sulco glandular sem escamas, 15 vêzes aumentado. B = basal, V = margem anterior da asa, outras abreviações veja na fig. 1.

Abb. 7 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Duftschuppe vom Typ III, Vergrosserung 2 250-fach.

Abb. 8 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Rechter Vorderfluegel, Vergroesserung 7-fach. DR Duftrinne, weitere Kuerzungen s. Abb. 1.

Abb. 9 — *Hylephila phylaeus* — *H 10* —. Druesenrinne entschuppt, Vergrosserung 15-fach. B basal, V Vorderrand des Fluegels, weitere Kuerzungen s. Abb. 1.

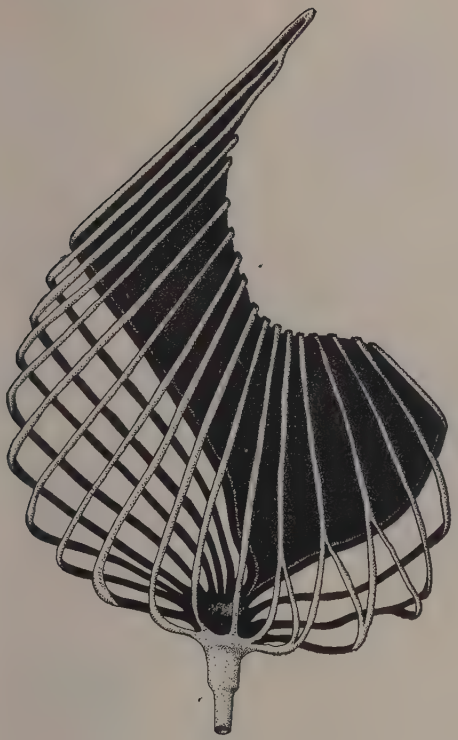


Fig. 7

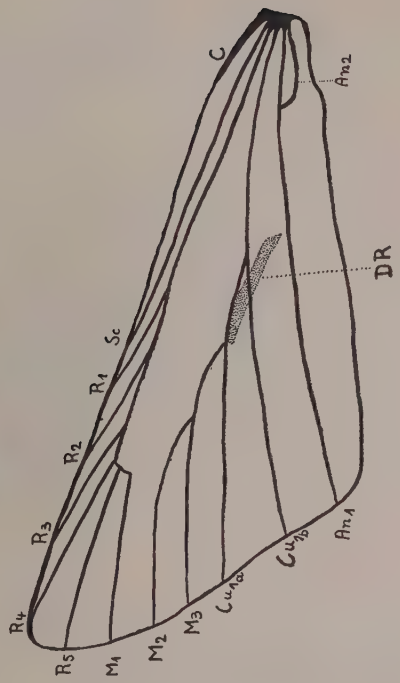


Fig. 8

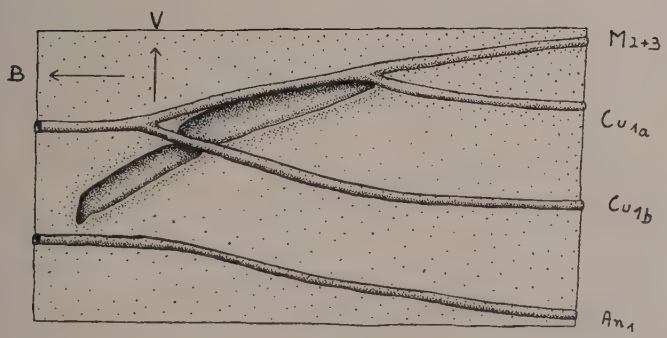


Fig. 9

Fig. 10 — *Hylephila phylaeus* — H10 —.Diâmetro esquemático pelo centro do sulco odorífero. Quase 100 vêzes oumentado, escamas reproduzidas com aumento. Entre M e Cu_2 são reproduzidas sòmente as escamas articuladas = GL, entre Cu_2 e analis somente as escamas clavadas = KO. D = escamas de cobertura, DH = hipodermis glandular, HA = escamas em forma de gancho.

Fig. 11 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Sulco odorífero, esquema das escamas, 12 vêzes aumentado. A = escamas de coloração amarelas, B = escamas de coloração pretas, C = escamas de cobertura amarelas, D = escamas de cobertura pretas, E = beira de escamas clavadas (ponteado), F = feltro de escamas clavadas e escamas articuladas (traçado), G = escamas em forma de gancho.

Fig. 12 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Formas de escamas clavadas e articuladas. a) Parte basal e apical de uma escama articulada, b) e c) membros da base, d) a f) formas articuladas, g) a i) formas de escamas clavadas.

Abb. 10 — *Hylephila phylaeus — H 10* —. Schematischer Querschnitt durch die Mitte der Duftrinne, Vergroesserung etwa 100-fach, Schuppen vergroessert dargestellt. Zwischen M und Cu_{1b} sind nur die Gliederschuppen GL, zwischen Cu_{1b} und Analis nur die Kolbenschuppen KO wiedergegeben. D Deckschuppen, DH Druesenhypodermis, HA hakenfoermige Schuppen.

Abb. 11 — *Hylephila phylaeus — H 10* —. Duftrinne, Schema der Beschuppung, Vergroesserung 12-fach. A gelbe, B schwarze Konturschuppen, C gelbe D schwarze Deckschuppen, TE Saum von Kolbenschuppen (punktiert), F Filz von Kolben- und Gliederschuppen (Gitterschraffur), G hakenfoermige Schuppen.

Abb. 12 — *Hylephila phylaeus — H 10* —. Formen von Kolben- und Gliederschuppen. a) Basal- und Apikalteil einer Gliederschuppe, b) und c) Basalglieder, d)—f) Gliederformen, g)—i) Formen von Kolbenschuppen.

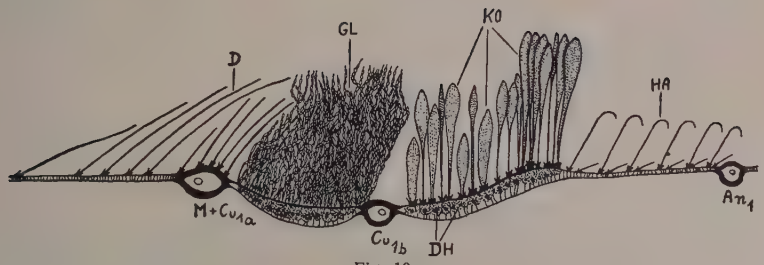


Fig. 10

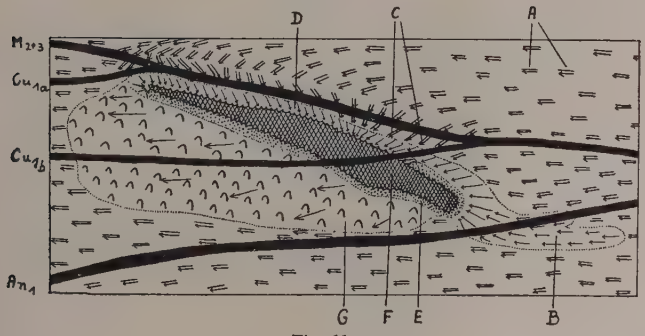


Fig. 11

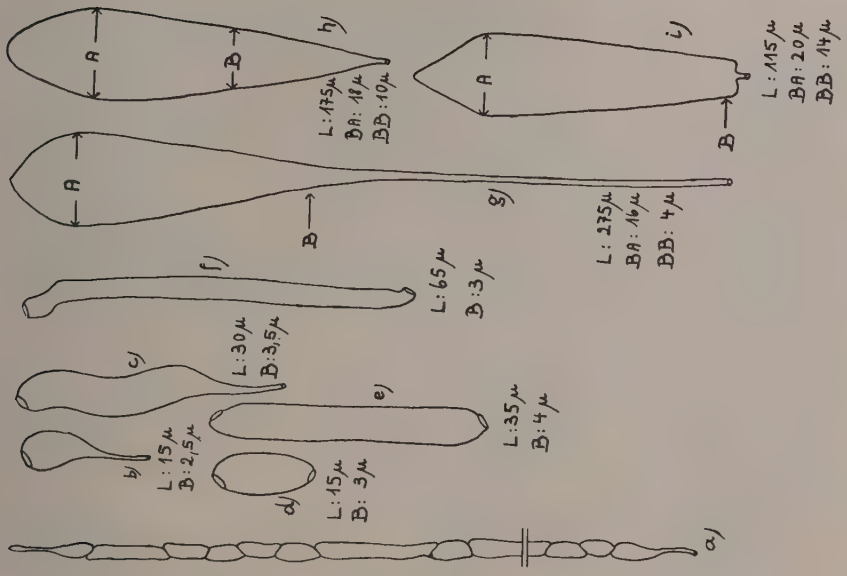


Fig. 12

Fig. 13 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Bloco em forma de diagrama da cutícula do sulco glandular. Na frente uma inserção de uma escama clavada, no corte, nas inserções posteriores estão algumas escamas articuladas (esquemático).

Fig. 14 — *Hylephila phylaeus* — H 10 —. Diâmetro ótico através de um membro basal com dois membros que desviam, 1 750 vêzes aumentado. I = cilindro interno, OE = aberturas, R = estrias, ST = pedúnculo, T = trabécula.

Fig. 15 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Reconstrução de um membro da escama articulada. 4 500 vêzes aumentada.

Fig. 16 — *Hylephila phylaeus* — H10 —. Reconstrução de um membro final da escama articulada. 6 000 vêzes aumentado.

Abb. 13 — *Hylephila phylaeus — H 10* —. Block-Diagramm der Cuticula aus der Druesenrinne. Vorne eine Insertion einer Kolbenschuppe im Schnitt, in den hinteren Insertionen stehen einige Gliederschuppen (schematisch).

Abb. 14 — *Hylephila phylaeus — H 10* —. Optischer Querschnitt durch ein Basalglied mit zwei abzweigenden Gliedern, Vergroesserung etwa 1 750-fach. I Innenzylinder, Oe Oeffnungen, R Rippen, ST Stiel, T Trabekel.

Abb. 15 — *Hylephila phylaeus — H 10* —. Rekonstruktion eines Gliedes der Gliederschuppe in etwa 4 500-facher Vergroesserung.

Abb. 16 — *Hylephila phylaeus — H 10* —. Rekonstruktion eines Endgliedes der Gliederschuppe in etwa 6 000-facher Vergroesserung.

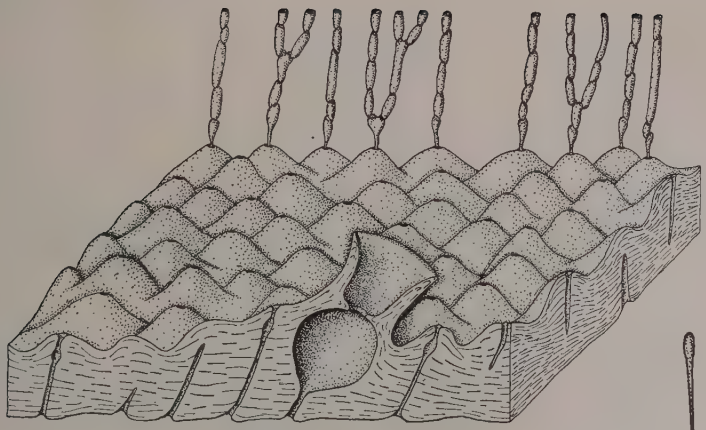


Fig. 13

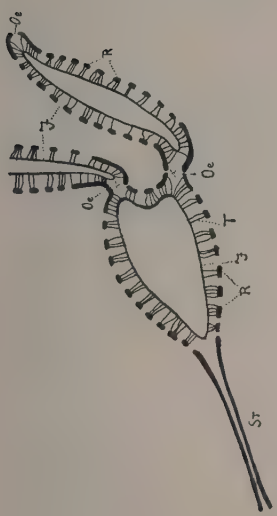


Fig. 14

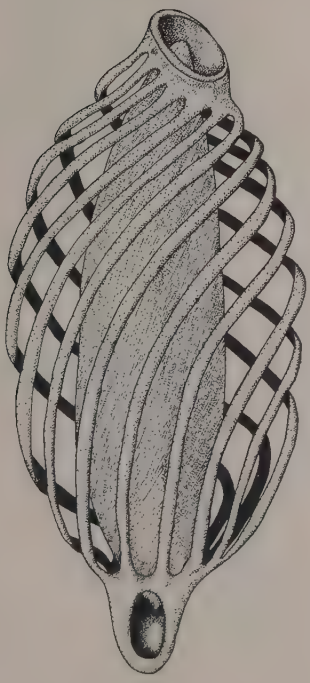


Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17 — Enchimento de uma parte de uma cerda de um pincel de uma *Noctuida brasiliensis* com óleo (ponteado). Sob A a cerda ainda está cheia de ar e sob B o espaço entre cilindro interno e externo (= conteúdo real da escama) é preenchido até o menisco com óleo, e sob C a capa oleosa infiltrante cobriu a cerda (esquemático).

Fig. 18 — *Hesperia syrichtus* — H16 —. a) aspecto a dobra costal sem escamas, 12 vêzes aumentado, b) transversal esquemático pela dobra costal, 67 vêzes aumentado. A = aumento que lembra a nervura da margem costal, DS = escamas odoríferas grandes, HD = escamas de cobertura posteriores, KS = escamas odoríferas pequenas, OL = lamela superior fina, PS = escamas de almofado, R = radius, R_1 = primeiro ramo do radius, Sc = subcosta, U = dobra, UL = lamela da escama inferior e grossa, VD = escamas de cobertura anteriores, VT = escamas-distribuidoras.

Fig. 19 — *Hesperia syrichtus* — H16 —. Aspecto interno da dobra costal, 70 vêzes aumentada. Zonas das escamas marcadas.

Abb. 17 — Fuellung eines Teils einer Pinselborste einer brasilianischen Noctuide mit Oel (punktiert). In A ist die Borste noch luftgefuellt, in B ist der Raum zwischen Innen- und Aussenzylinder (= wahrer Schuppeninhalt) bis zum Meniskus mit Oel vollgesogen, in C hat der nachfolgende Oelmantel die Borste umgeben (schematisch).

Abb. 18 — *Hesperia syrichtus — H 16* —. a) Aufblick auf den entschuppten Costalumschlag, Vergroesserung 12-fach, b) schematischer Querschnitt durch den Costalumschlag Vergroesserung etwa 67-fach. A aderaehnliche Anschwellung des Costalrandes, GS grosse Duftschuppen, HD hintere Deckschuppen KS kleine Duftschuppen, OL duenne, obere Fluegellamelle, PS Polsterschuppen, R Radius, R_1 erster Radiusast, Sc Subcosta, U Umschlag, UL dicke, untere Fluegellamelle, VD vordere Deckschuppen, VT Verteilerschuppen.

Abb. 19 — *Hesperia syrichtus — H 16* —. Innenansicht des Costalumschlages, Vergroesserung 70-fach. Zonen der Beschuppung angegeben.

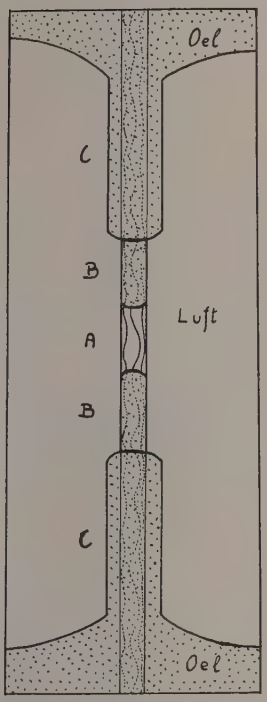


Fig. 17

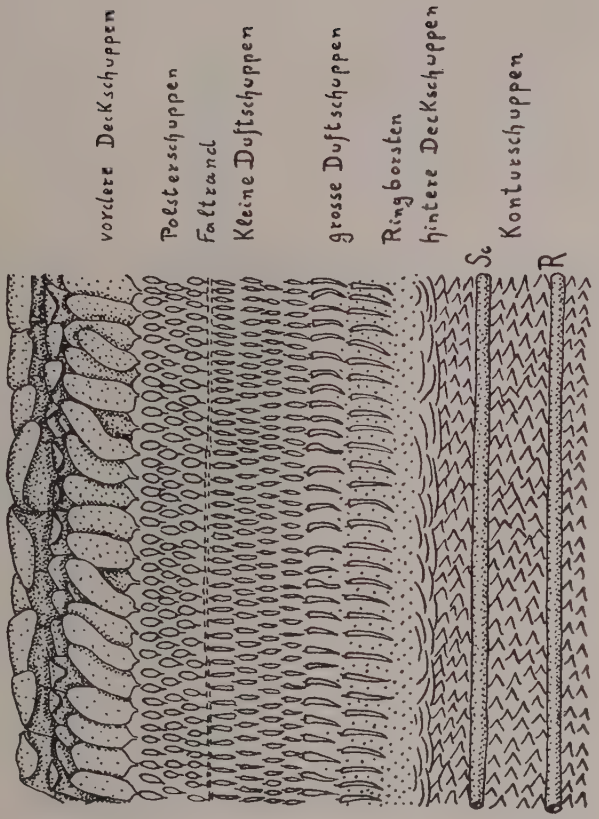


Fig. 18

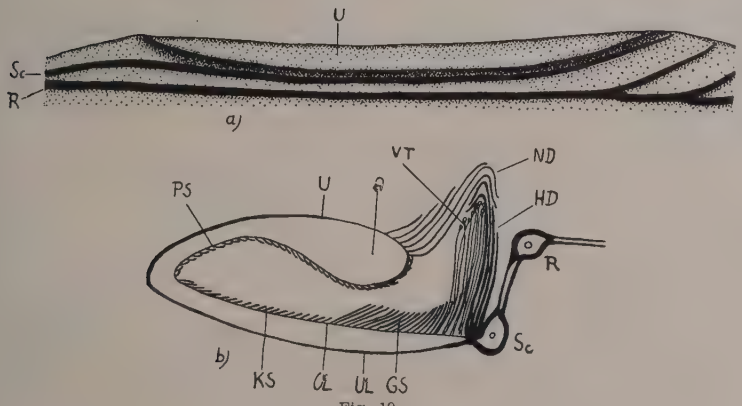


Fig. 19

Fig. 20 — *Hesperia syrichtus* — H16 —. Escamas de almofada.

Fig. 21 — *Hesperia syrichtus* — H16 —. Escama odoríferas pequenas.

Fig. 22 — *Hesperia syrichtus* — H16 —. Escama odoríefa grande, à esquerda a parte da ponta fortemente aumentada.

Fig. 23 — *Hesperia syrichtus* — H16 —. Escama de distribuição (= cerda de anel). a) aspecto total, b) cabeça da cerda reconstruída, 8 000 vêzes aumentada, com diâmetros em diversas alturas, c) cabeça da cerda vista lateralmente, d) base da cerda com cilindro interno = I. A = lamela externa, T = trabécula.

Abb. 20 — *Hesperia syrichtus — H 16* —. Polsterschuppen.

Abb. 21 — *Hesperia syrichtus — H 16* —. Kleine Duftschuppen.

Abb. 22 — *Hesperia syrichtus — H 16* —. Grosse Duftschuppe, links Spitzenteil staerker vergrossert.

Abb. 23 — *Hesperia syrichtus — H 16* —. Verteilerborste (= Ringborste). a) Gesamtansicht, b) Kopf der Borste rekonstruiert in etwa 8 000-facher Vergroesserung mit Querschnitten in verschiedenen Hoehen, c) Kopf der Borste in Seitenansicht, d) Basis der Borste mit Innenzylinder I. Aussenlamelle, T Trabekel.

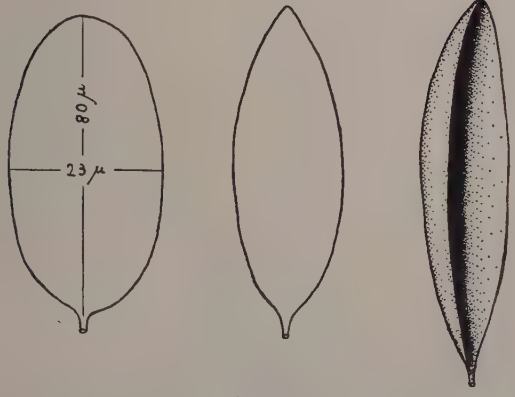


Fig. 20

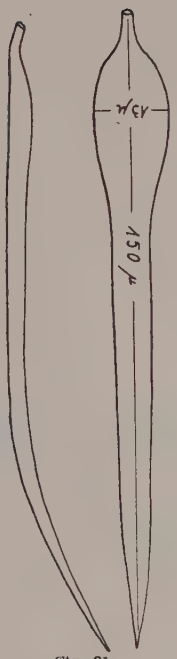


Fig. 21

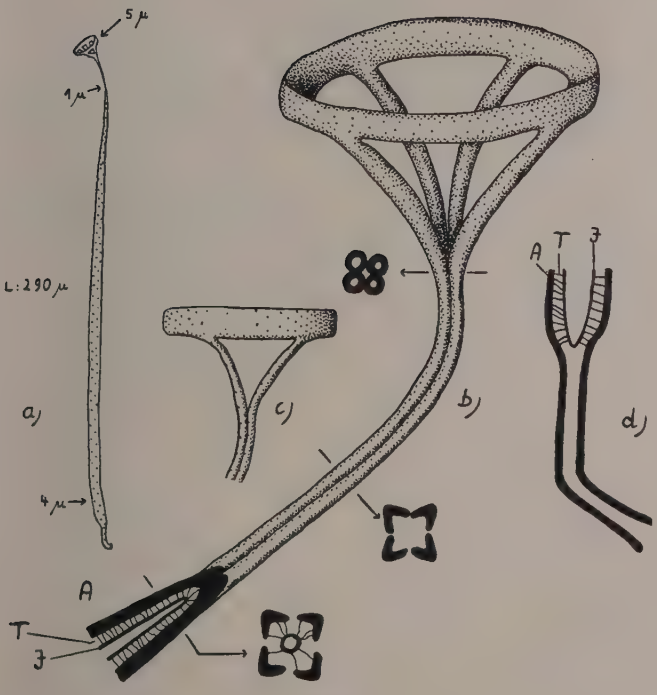


Fig. 22

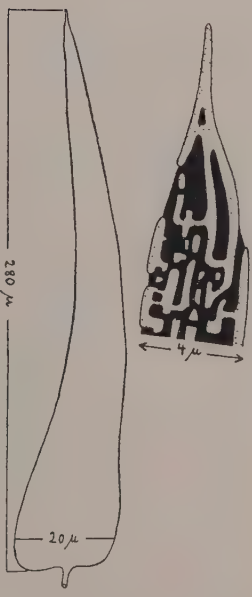


Fig. 23

Fig. 24 — *Heliopetes arsalte* — H130 —. a) distribuidor, b) ponta do distribuidor, c) e d) duas formas de escamas odoríferas, e) ponta da escama odorífera, bem aumentada.

Fig. 25 — *Eudamus simplicius eurycles* — H74 —. a) distribuidor, b) corte longitudinal ótico pela ponta do distribuidor, c) bola final do distribuidor, d) forma da escama odorífera, e) ponta da escama odorífera, bem aumentada.

Abb. 24 — *Heliopetes arsalte — H 130* —. a) Verteiler, b) Spitze des Verteilers, c) und d) zwei Formen von Duftschuppen, e) Spitze der Duftschuppe, staerker vergroessert.

Abb. 25 — *Eudamus simplicius eurycles — H 74* —. a) Verteiler, b) optischer Laengsschnitt durch die Spitze des Verteilers, c) Endblase des Verteilers, d) Duftschuppenform, e) Spitze der Duftschuppe, staerker vergroessert.

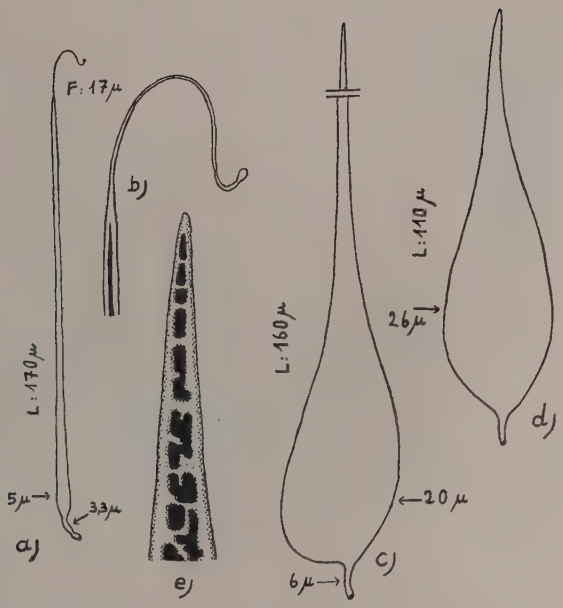

F: 17μ
b)
L: 170μ
5μ
3,3μ
a)
e)
L: 160μ
L: 110μ
26μ
20μ
6μ
c)
d)

Fig. 24

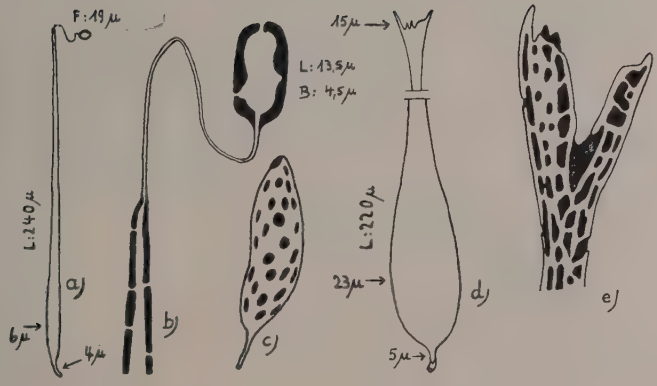

F: 19μ
L: 140μ
a)
6μ
4μ
b)
L: 13,5μ
B: 4,5μ
c)
15μ
L: 220μ
23μ
5μ
d)
e)

Fig. 25

Fig. 26 — *Eudamus simplicius* — H75 —. a) distribuidor, b) corte longitudinal ótico pela ponta do distribuidor, c) forma da escama odorífera, d) ponta da escama odorífera, bem aumentada.

Fig. 27 — *Chiomara gesta* — H13 —. Apófise odorífera = DK no metatórax = M, VT = pincel-distribuidor, K = pente na perna trazeira esquerda (em redor do eixo longitudinal virada para baixo). 12 vêzes aumentada. A_{2-3} = primeiro a terceiro segmento abdominal.

Abb. 26 — Eudamus simplicius — *H 75* —. a) Verteiler, b) optischer Laengsschnitt durch die Spitze des Verteilers, c) Duftschuppenforn, d) Spitze der Duftschuppen, staerker vergroessert.

Abb. 27 — *Chiomara gesta — H 13* —. Duftklappe DK am Metathorax M, Verteilerpinsel VT und Kamm K am linken Hinterbein (um die Laengsachse nach aussen gedreht. Vergroesserung 12-fach. A_{1-3} erstes bis drittes Abdominalsegment.

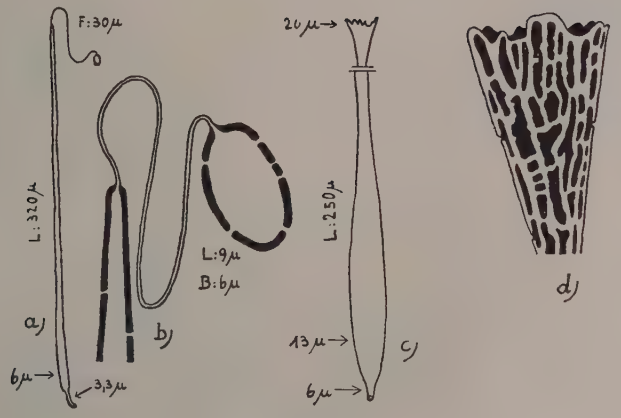


Fig. 26

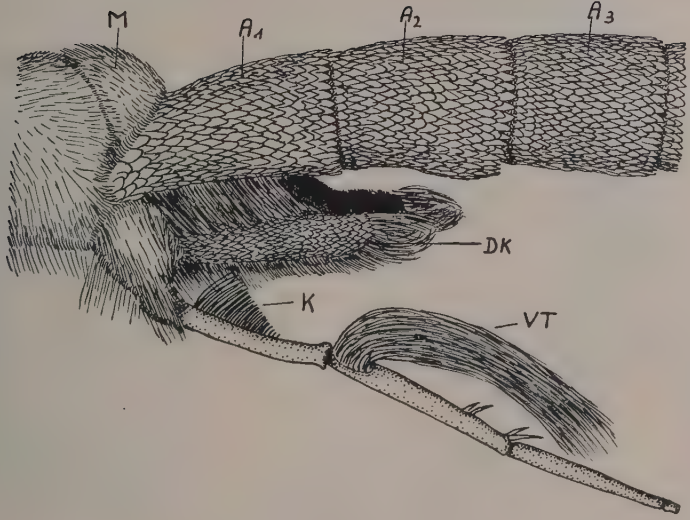


Fig. 27

Fig. 28 — *Chiomara gesta* — H13 —. Apófises e coxas posteriores de baixo, 23 vêzes aumentadas. C = coxa direita, DS = almofada da escama odorífera, G = articulação de coxa-trochanter, H = margem hialina, L = cavidade em forma de colher, MC = merocoxa.

Fig. 29 — *Chiomara gesta* — H13 —. Duas escamas odoríferas em situação natural, 550 vêzes aumentadas, aspecto lateral.

Fig. 30 — *Chiomara gesta* — H13 —. Escama odorífera, margem anterior esquerda, bem aumentada.

Fig. 31 — *Chiomara gesta* — H13 — Escama odorífera, corte transversal, 3 700 vêzes aumentada. CH cromatina, RI estrias, ST conetivas, TR trabécula, UL lamela inferior.

Fig. 32 — *Chiomara gesta* — H13 —. Fêmur, tíbia e primeiro membro tarsal de perna trazeira esquerda, 25 vêzes aumentados. K = pente, VP = pincel-distribuidor. Extensão da tíbia 2,4 mm, do fêmur 2,1 mm, diâmetro longitudinal da inserção do pincel 0,9 mm.

Abb. 28 — *Chiomara gesta — H 13* —. Duftklappen und Hintercoxen von unten, Vergroesserung 23 fach. C rechte Coxa, DS Duftschuppenpolster, G Coxa--Trochanter-Gelenk, H hyaliner Hautsaum, L loeffelartige Erweiterung, MC Merocoxa.

Abb. 29 — *Chiomara gesta — H 13* —. Zwei Duftschuppen in natuerlicher Lage, Vergroesserung etwa 550-fach, Seitenansicht.

Abb. 30 — *Chiomara gesta — H 13* —. Duftschuppe, links Vorderrand staerker vergroessert.

Abb. 31 — *Chiomara gesta — H 13* —. Duftschuppe, Querschnitt, Vergroesserung 3 700-fach. CH Chromatin, RI Rippen, ST Stege, TR Trabekel, UL Unterlamelle.

Abb. 32 — *Chiomara gesta — H 13* —. Femur, Tibia und erstes Tarsalglied des linken Hinterbeines, Vergroesserung 25-fach. K Kamm, VP Verteilerpinsel. Laenge der Schiene 2,4 mm, des Femurs 2,1 mm, Laengsdurchmesser der Insertion des Pinsels 0,9 mm.

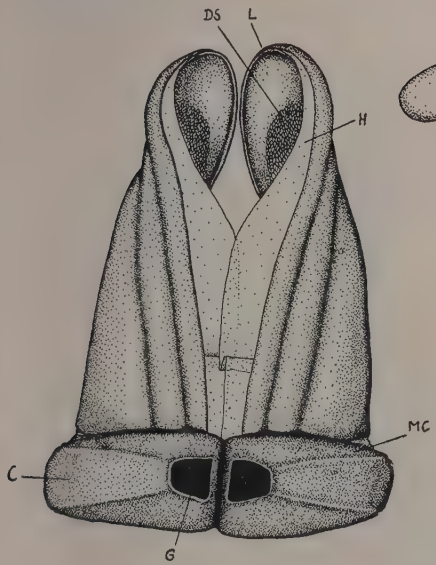


Fig. 28

Fig. 29

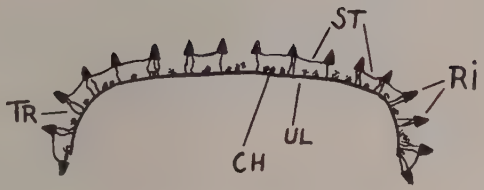


Fig. 31

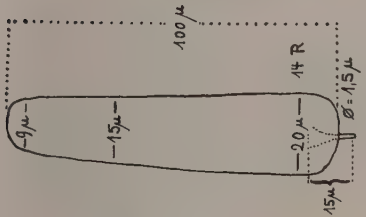


Fig. 30

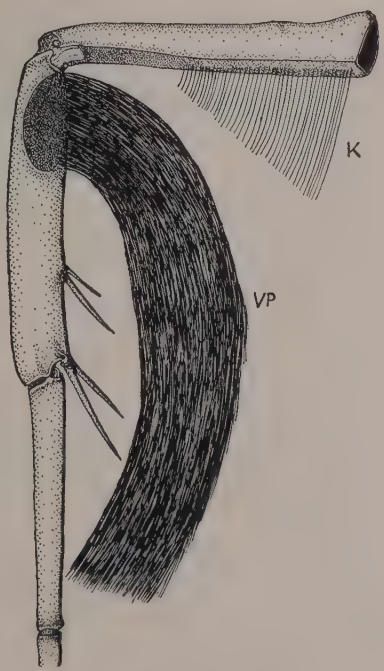


Fig. 32

Fig. 33 — *Chiomara gesta* — H13 —. Cerda-distribuidora, corte do aspecto para cima, 7 500 vêzes aumentada.

Fig. 34 — *Diphoridas phalaenoides* — H26 —. a) aspecto externo, b) aspecto interno das apófises odoríferas sem escamas, 27 vêzes aumentadas. DS = almofada de escamas odoríferas.

Fig. 35 — *Diphoridas phalaenoides* — H26 —. Escamas odoríferas, margem da ponta em baixo bem aumentada.

Fig. 36 — *Pellicia bromias* — H30 —. Escama odorífera.

Abb. 33 — *Chiomara gesta — H 13* —. Verteilerborste, Ausschnitt des Aufblicks, Vergroesserung etwa 7 500-fach.

Abb. 34 — *Diphoridas phalaenoides — H 26* —. a) Aussen- b) Innenansicht der entschuppten Duftklappen, Vergroesserung 27-fach. DS Duftschuppenpolster.

Abb. 35 — *Diphoridas phalaenoides — H 26* —. Duftschuppe, unten Spitzenrand staerker vergrossert.

Abb. 36 — *Pellicia bromias — H 30* —. Duftschuppe.

Fig. 33

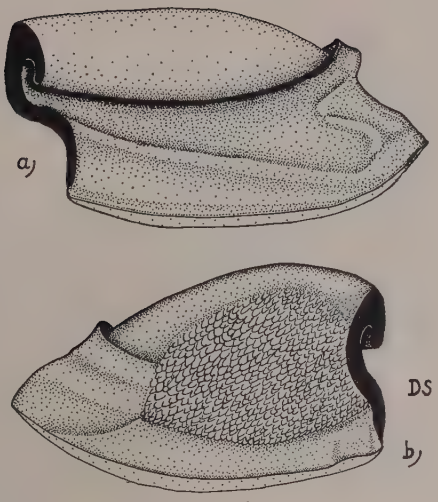


Fig. 34

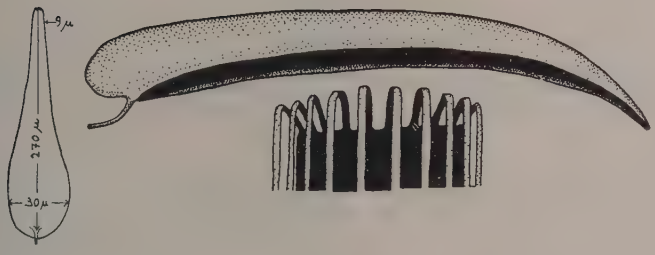


Fig. 35

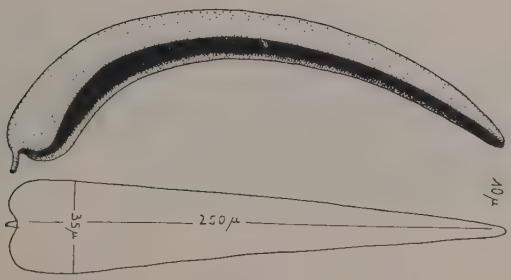


Fig. 36

Fig. 37 — *Paches geometrinus* — H25 —. a) interior do cone odorífero, 50 vêzes aumentado, b) aspecto de baixo de escama odorífera, c) têrço basal de escama odorífera do lado.

Fig. 38 — *Myscelus epigona* — H19 —. Coxa direita de baixo, 24 vêzes aumentada. CO = coxa, MC = merocoxa, MCP = placa merocoxal, RI = sulco para o fêmur, ST = esternito III, TR = trochanter.

Fig. 39 — *Myscelus epigona* — H19 —. a) escama odorífera, b) diâmetro, c) parte do corte longitudinal, d) corte longitudinal pelo começo do pedúnculo, e) aspecto em cima da ponta. A = cilindro externo, I = cilindro interno, TR = trabécula.

Fig. 40 — *Myscelus epigona* — H19 —. Corte longitudinal pela inserção da escama odorífera. Esquema. CU = cutícula, DS = escama odorífera, IB = copo de inserção, K = canal de secreção das células glandulares abaixadas.

Abb. 37 — *Paches geometrinus — H 25* — a) Duftzapfen von innen, Vergroesserung 50-fach, b) Duftschuppe von unten, c) basales Drittel der Duftschuppe von der Seite.

Abb. 38 — *Myscelus epigona — H 19* —. Rechte Coxa von unten, Vergroesserung 24-fach. MC Merocoxa, MCP Merocoxalplatte, RI Rinne fuer den Femur, ST Sternit III, TR Trochanter.

Abb. 39 — *Myscelus epigona — H 19* —. a) Duftschuppe,, b) Querschnitt, c) Ausschnitt aus dem Laengsschnitt, d) Langsschnitt durch den Stielansatz, e) Aufblick auf die Spitze. A Aussenzylinder, I Innenzylinder, TR Trabekel.

Abb. 40 — *Myscelus epigona — H 19* —. Laengsschnitt durch die Insertion der Duftschuppe. Schema. CU Cuticula, DS Duftschuppe, IB Insertionsbecher, K Sekretkanal zu den versenkten Druesenzellen.

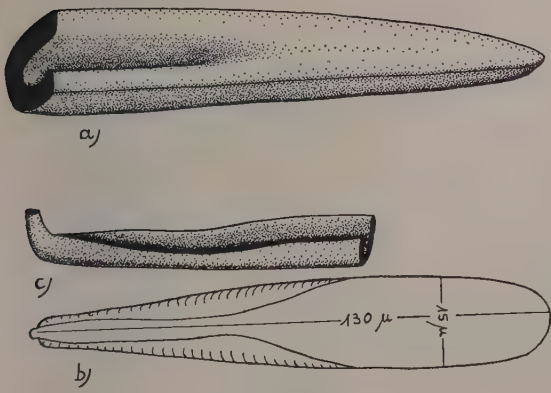


Fig. 38

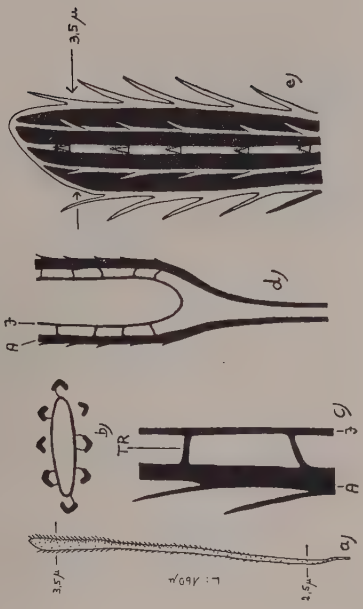


Fig. 39

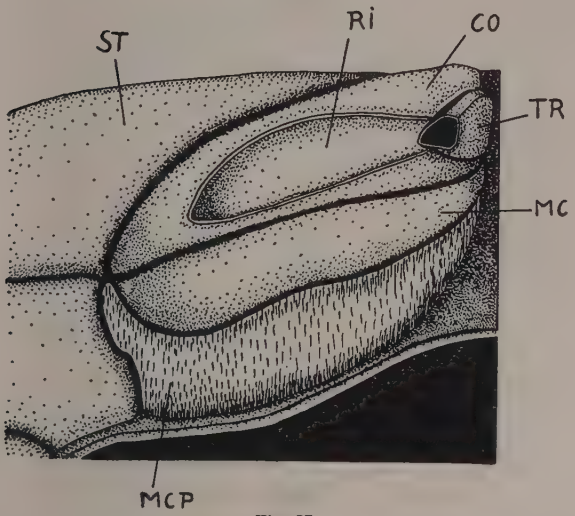


Fig. 37

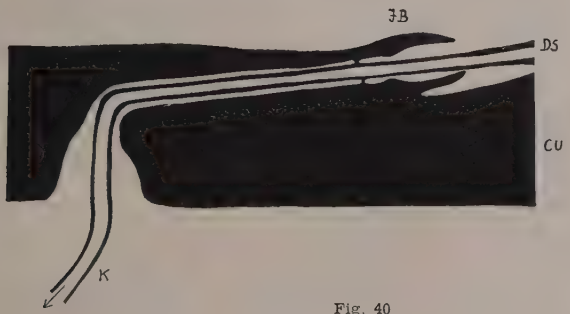


Fig. 40

Fig. 41 — *Myscelus epigona* — H19 —. Fêmur e tíbia do lado de fora com escôvas distribuidoras, 12,5 vêzes aumentados.

Fig. 42 — *Myscelus epigona* — H19 —. Cerda-distribuidora do fêmur. a) vista para cima, b) corte longitudinal pela base, c) diâmetro pelo centro da cerda, d) parte do corte longitudinal, e) começo do pedúnculo da cerda tibial, visto para cima, 3 000 vêzes aumentado. I = cilindro interno, RI = estrias, i.é, cilindro externo, RU = origem das estrias, traçado = limite do cilindro interno.

Fig. 43 — *Ebrietas ecliptica* (fêmea) — H31 —. Escama odorífera da membrana intersegmental VII./VIII. a) contôrno, b) aspecto lateral, c) visto para cima, bem aumentado.

Fig. 44 — Partes da base de escamas (esquemático). a) cerda odorífera, em

Abb. 41 — *Myscelus epigona — H 19 —*. Femur und Tibia von aussen mit Verteilerbuersten, Vergroesserung 12,5-fach.

Abb. 42 — *Myscelus epigona — H 19* — Verteilerborste des Femurs. a) Aufblick, b) Laengsschnitt durch die Basis, c) Querschnitt durch die Mitte der Borste, d) Teil des Laengsschnittes, e) Stielansatz der Tibialborste, Aufblick, Vergroesserung 3 000-fach. I Innenzylinder, RI Rippen = Aussenzylinder, RU Ursprung der Rippen, gestrichelt Grenze des Innenzylinder.

Abb. 43 — *Ebrietas ecliptica* (Weibchen) — *H 31* —. Duftschuppe aus der Intersegmentalhaut VII/VIII. a) Umriss, b) Seitenansicht, c) Aufblick, stark vergroessert.

Abb. 44 — Basalteile von Schuppen (schematisch). a) Duftborste, darunter Querschnitt, b) Konturschuppe von unten, darunter Querschnitt durch den Stiel, daneben Langsschnitt.

Fig. 41

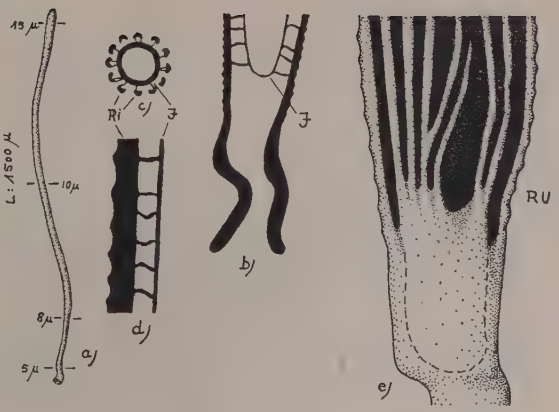


Fig. 42

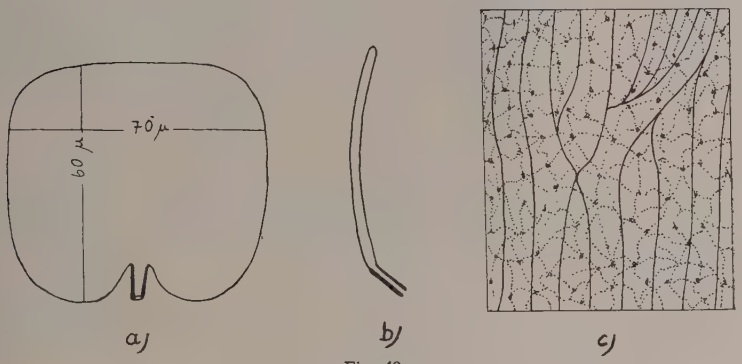


Fig. 43

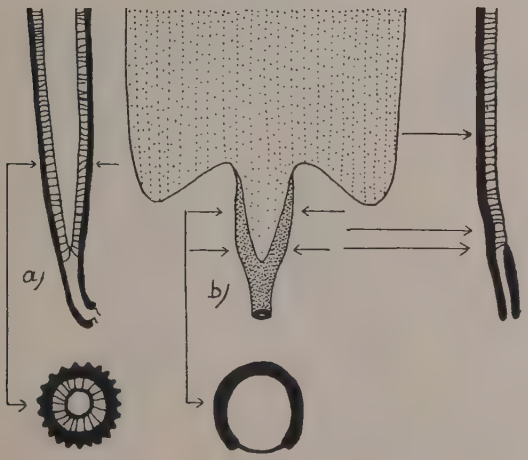


Fig. 44

Fig. 45 — *Epinephele jurtina*. Escama da margem de junção da asa anterior, lado inferior. a) escama com direção das estrias e das linhas do lado inferior, ponteada, 75 vêzes aumentada, b) diâmetro esquemático pela escama. baixo diâmetro, b) escama de coloração de baixo, em baixo diâmetro do pedúnculo, ao lado corte longitudinal.

Fig. 46 — Amplitude de freqüência da asa anterior e posterior de H8 no final do vôo nupcial no transversal, esquemático. HF = asa posterior, K = corpo, VF = asa anterior.

Fig. 47 — *Vehilius venosus* — H8 —. Macho em posição de namôro. Asa posterior ponteada com pontos claros, quase vertical, asa anterior ponteada com pontos escuros, obliquamente para cima, de forma que a superfície só pode ser vista no seu estreitamento. Abreviações das nervuras das asas veja fig. 1. DF = área odorífera. F = dobra da asa posterior. 8 vêzes aumentado.

Abb. 45 — *Epinephele jurtina*. Schuppe vom Schleifrand des Vorderfluegels, Unterseite. a) Schuppe mit Streichrichtung der Rippen und der Zuglinien auf der Unterseite, punktiert, Vergroesserung 75-fach, b) schematischer Querschnitt durch die Schuppe.

Abb. 46 — Schwingungsbereich von Vorder- und Hinterfluegel von *H 8* am Ende des Hochzeitsfluges im Querprofil (schematisch). HF Hinterfluegel, K Koerper, VF Vorderfluegel.

Abb. 47 — *Vehilius venosus* — *H 8* —. Maennchen in Lock- oder Werbestellung. Hinterfluegel hellpunktiert, annaehernd wagerecht stehend, Vorderfluegel dunkelpunktiert, schraeg aufwaerts gekantet, so dass die Oberflaeche nur in Verjuengung zu sehen ist. Kuerzungen der Fluegeladern s. Abb. 1. DF Duftfeld, F Falte des Hinterfluegels. Vergroesserung etwa 8-fach.

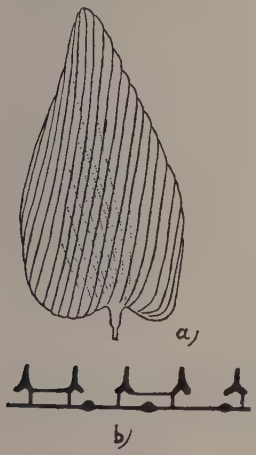


Fig. 45

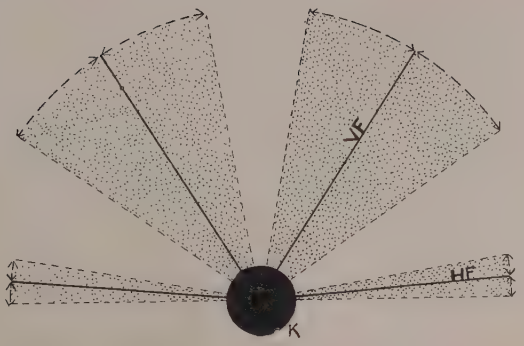


Fig. 46

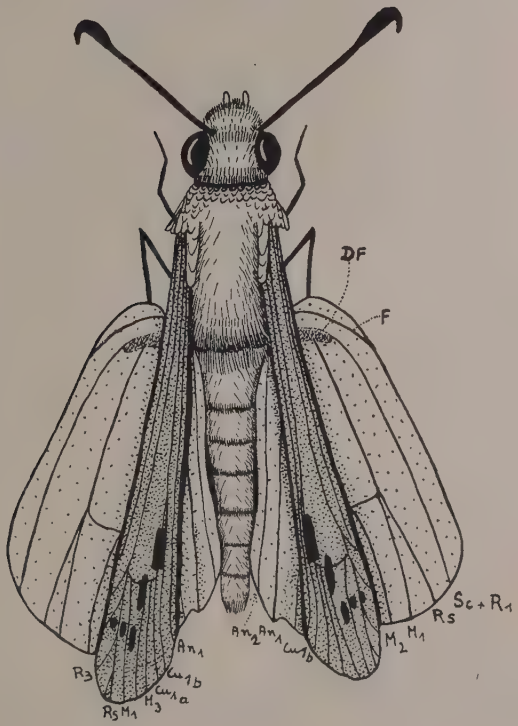


Fig. 47

Studien ueber die Duftorgane brasilianischer Hesperidae

1. Teil

von

Rudolf Barth

(Mit 47 Abbildungen und 1 Tabelle)

1. EINLEITUNG

Inhalt.

I. Einleitung.
II. Die Binde- und Duftschuppenfelder der Hesperiden
  1. Lage und Beschreibung der Binde- und Duftschuppenfelder
  2. Schuppenformen
  3. Bemerkungen zum speziellen Bau der Schuppen
III. Spezielle maennliche Duftorgane
  A. Duftrinnen auf dem Vorderfluegel
    1. Duftrinne von Hylephila phylaeus Dru. — H 10
    2. Duftrinne von Thymeliscus vibex Hbn. — H 121
  B. Costalumschlaege des Vorderfluegels
    1. Costalumschlag von Hesperia syrichtus F. — H 16
    2. Costalumschlag von Heliopetes arsalte L. — H 130
    3. Costalumschlag von Eudamus simplicius eurycles Latr. — H 74
    4. Costalumschlag von Eudamus simplicius Stoll — H 75
  C. Duftorgane des Metathorax
    1. Duftorgan von Chiomara gesta H.-Schaeff. — H 13
    2. Duftorgan von Diphoridas phalaenoides Hbn. — H 26
    3. Duftorgan von Pellicia bromias G. & S. — H 30
    4. Duftorgan von Paches geometrinus Fldr. — H 25
    5. Duftorgan von Myscelus epigona H.-Schaeff. — H 19
    6. Die Duftorgane von Hesperia syrichtus F. und Heliopetes arsalte L. — H 16 und H 130
  D. Maennliche Falter ohne spezielle Duftorgane
IV. Das weibliche Duftorgan von Ebrietas ecliptica Btlr. — H31
V. Allgemeine Bemerkungen zum feineren Bau der Duftschuppen
VI. Besprechung einiger Ergebnisse
VII. Beobachtungen an lebenden Faltern
VIII. Zusammenfassung
IX. Literaturnachweis

Bemerkungen.

1. Solange die schwebenden Fragen in der Systematik der Hesperiden nicht geklaert sind, bzw. die neuesten systematischen Ergebnisse nicht ausreichend und endgueltig zusammengefasst sind, wird die Benennung der Arten nach Seitz duchgefuehrt, wobei zu betonen ist, dass teilweise diese Namen bereits

berechtigt abgeaendert worden sind, wie etwa *H 16*, der statt *Hesperia syrichtus* F. heute *Pyrgus orcus* Stoll heissen muss (Hayward).

2. Die angegebenen Masse sind, wenn nicht anders vermerkt, Duchschnittswerte von wenigstens 6 Messungen oder Werte der Normalformen.

3. Aus Gruenden der Raumersparnis sind die Hesperiden-Arten dieser Arbeit mit dem Buchstaben H und einer Zahl bezeichnet worden. Die Namen der Arten sind aus der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. 1. *Kürzungen der Arten und ihre Einteilung in Gruppen entsprechend dem Auftreten von Duftorganen.*

KUERZUNG	Fluegellaenge in mm	1. Gruppe: Maennchen ohne spezifische Duftorgane	2. Gruppe: Maennchen mit Duftrinne	3. Gruppe: Maennchen mit Costalumschlag	4. Gruppe: Maennchen mit Duftorgan am Thorax	5. Gruppe: Weibchen mit Duftschuppen auf Intersegmentalmembran
H 8.....	11,3	Vehilius venosus Ploetz				
H 10.....	15,5		Hylephila phylaeus Dru.			
H 11.....	12,3	Atrytone monica Ploetz				
H 12.....	13,4	Megistias (= Mnasilus) pennicillatus G. & S.				
H 13.....	16,6				Chiomara gesta H. — Schaeff.	
H 16.....	16,8			Hesperia syrichtus F.	Hesperia syrichtus F.	
H 19.....	20,3				Myscelus epigona H. — Schaeff.	
H 20.....	16,0	Megistias corticea Ploetz				
H 25.....	13,6				Paches geometrinus Fldr.	
H 26.....	16,7				Diphoridas phalaenoides Hbn.	

Tab. 1. *Kurzungen der Arten und ihre Einteilung in Gruppen entsprechend dem Auftreten von Dultorganen.*

KUERZUNG	Fluegel-laenge in mm	1. Gruppe: Maennchen ohne spezifische Duftorgane	2. Gruppe: Maennchen mit Duftrinne	3. Gruppe: Maennchen mit Costal-umschlag	4. Gruppe: Maennchen mit Duftorgan am Thorax	5. Gruppe: Weibchen mit Duftschuppen auf Intersegmental-membran
H 30.....	13,4				Pellicia bromias G. & S.	
H 31.....	19,0					Ebrietas ecliptica Btlr.
H 74.....	20,4			Eudamus simplicius eurycles Latr.		
H 75.....	22,0			Eudamus simplicius Stoll.		
H 121.....	14,1		Thymeliscus vibex Hbn.			
H 123.....	12,0	Padraona epictetus F.				
H 130.....	18,1			Heliopetes arsalte L.	Heliopetes arsalte L.	
H 142.....	11,8	Phlebodes matuta Ploetz				
H 158.....	Vergleichsarten			Heliopetes domicella Erichs	Heliopetes domicella Erichs	
H 159.....				Heliopetes petrus Hbn.	Heliopetes petrus Hbn.	
H 160.....				Heliopetes alana Reak.	Heliopetes alana Reak.	
H 161.....				Heliopetes laviana Hew.	Heliopetes laviana Hew.	

Tab. 1. *Kurzungen der Arten und ihre Einteilung in Gruppen entsprechend dem Auftreten von Dultorganen.*

KUERZUNG	Fluegel-laenge in mm	1. Gruppe: Maennchen ohne spezifische Duftorgane	2. Gruppe: Maennchen mit Duftrinne	3. Gruppe: Maennchen mit Costal-umschlag	4. Gruppe: Maennchen mit Duftorgan am Thorax	5. Gruppe: Weibchen mit Duftschuppen auf Intersegmental-membran
H 162.....	Vergleichsarten			Heliopetes pastor Fldr.	Heliopetes pastor Fldr.	
H 163.....				Heliopetes leucola Hew.	Heliopetes leucola Hew.	
H 164.....					Phocides palemon Cr.	
H 165.....					Myscelus epimachia H. — Schaeff.	
H 166.....					Myscelus santhilarias Latr.	
H 167.....					Mimoniades versicolor Latr.	

Bei der Untersuchung von Duftdruesen einiger brasilianischer Hesperiden ergaben sich zahlreiche neue Gesichtspunkte, sodass eine intensivere Bearbeitung und eine zusammenfassende Mitteilung der Ergebnisse sich als notwendig erwiesen, insbesondere, da die verschiedenen Druesentypen auf eine polyphyletische Entwicklung dieser Organe in einer systematisch scharf abgegrenzten Gruppe hinweisen.

Besonderes Interesse gewinnt das Duftschuppenfeld auf dem Hinterfluegel, da es moeglich ist, seine Entstehung auf bereits frueher zu einem anderen Zweck spezialisierte Schuppen zurueckzufuehren. Aus diesem Grunde war es notwendig, die Schuppenfelder, die zur Bindung zwischen Vorder- und Hinterfluegel dienen, in den Kreis der Betrachtung zu ziehen. Zum Vergleich wurden Falter verschiedener systematischer Gruppen verwendet.

Die bei den vorliegenden Faltern beschriebenen Duftorgane sind bereits in aehnlicher Form an verschiedenen Hesperiden festgestellt und in der Literatur von zahlreichen Autoren erwaehnt worden. Die druesige Natur des Schuppenfeldes auf dem Hinterfluegel scheint eine neue Feststellung zu sein, da entsprechende Literaturangaben fehlen.

Aufschlussreich ist das Verhalten der lebenden Falter, zu dessen Beobachtung sich — im Gegensatz zu den mitteleuropaeischen Arten — nicht allein sonnige Nachmittagsstunden, sondern vornehmlich die heisse Mittagszeit eignet. In der Umgebung von Rio de Janeiro war der Falterflug und besonders der Hochzeitsflug an klaren Tagen von 10 bis 13 Uhr am guenstigsten zu beobachten. Es hat nach zahlreichen Beobachtungen den Anschein, als ob die heissen Tagesstunden dem Hochzeitsflug vorbehalten sind, waehrend in den Vormittagstunden und besonders nachmittags Blueten besucht werden.

Das Material wurde in der naeheren Umgebung von Rio de Janeiro gesammelt und beobachtet.

Mein besonderer Dank gebuehrt dem phamazeutischen Laboratorium "Farmoquimica" in Rio de Janeiro mit den Herren Prof. Beletti und H. Ch. Barth, die in hervorragender Weise durch Rat und Hilfe zum Zustandekommen dieser Arbeit beitrugen. Ebenfalls gilt mein Dank Herrn Dr. R. Ferreira de Almeida vom Museu Nacional in Rio de Janeiro, der mir bereitwilligst Gelegenheit gab, die Arten zu bestimmen und Vergleichsmaterial aus den reichen Schaetzen des genannten Museums zu sichten.

II. DIE BINDE- UND DUFTSCHUPPENFELDER DER HESPERIDEN

1. *Lage und Beschreibung der Binde- und Duftschuppenfelder*

Die eigenartigen Schuppenfelder im Basalteil der Vorderfluegel unterseits und der Hinterfluegel oberseits, die bei allen Hesperiden und in beiden Geschlechtern gefunden werden, erfuellen die Aufgabe, die Bindung zwischen Vorder- und Hinterfluegel mechanisch zu unterstuetzen und eventuell auf sensiblem Wege zu koordinieren. Eine Ausnahme hiervon macht das Schuppenfeld auf dem Hinterfluegel oberseits, dessen Schuppen einerseits hierzu nicht in der Lage sind, da ihre Spitzen nicht vorragen und keine antagonistich wirkenden Schuppenfelder zu finden sind und dessen Schuppen andererseits ihrem feineren Bau nach als Duftschuppen zu bezeichnen sind, die das Sekret interlaminarer Druesen verdunsten lassen (s. unten). Da eine histologische Untersuchung nicht stattfand, wurde mit dem Aufhellungsfaerbeverfahren der Nachweis der Druesenzellen gefuehrt.

Bei diesem Verfahren wird zunaechst der ueberlebend frische Fluegel sorgfaeltig beiderseitig entschuppt; um mechanische Verletzungen zu vermeiden wird die Stelle mit einer gut fliessenden Loesung von Zelophan in Azeton ueberstrichen. Ist der Film annaehernd trocken, hebt man ihn vorsichtig ab, wobei die Schuppen mit entfernt werden. Daraufhin wird der Fluegel unmittelbar an der zu untersuchenden Stelle angeschnitten. Es folgt Fixierung in Carnoy'scher Fluessigkeit fuer 60 Minuten, dann Ueberfuehrung in Haemalaun-Eosin fuer 12 bis 16 Stunden. Man ueberfuehrt ueber Alkohol in Zedernholzoel, worin beobachtet wird. Das Chitin wird nicht oder nur ganz schwach angefaerbt und ist — besonders auf der Fluegelunterseite — nach etwa 2

Wochen gut durchscheinend. Jetzt lassen sich die Druesenfelder durch das Vorhandensein grosser, scharf begrenzter und blau gefaerbter Zellkerne und durch das Auftreten von Vakuolen im rot gefaerbten Zytoplasma festlegen.

Es werden im folgenden die bei *H 8* gefundenen Verhaeltnisse geschildert. Bei den zum Vergleich benutzten Faltern von *H 74, H 10, H 11* und *H 12* sind die Lage der Schuppenfelder und die Anordnung der Schuppen nur geringfuegig veraendert.

Bindefeld I.

Das erste Bindefeld liegt im basalen Teil des Analfeldes auf der Unterseite des Vorderfluegels, hinter der Analis$_1$ etwa dort, wo der rudimentaere Teil der Analis$_2$ im Bogen in die erstere einlaeuft. Das Feld ist in zwei Zonen, eine zentrale und eine periphere einzuteilen. Die zentrale Zone umfasst ein ovales Feld von 0,7 und 0,3 mm Ausdehnung (bei 11,3 mm Fluegellaenge). Hier stehen ausschliesslich und sehr dicht Schuppen vom Typ I. Die Streichrichtung ist gleichfoermig und laeuft fast parallel zur Ader Analis$_1$ mit einer nur geringen Neigung von wenigen Graden nach vorne. Zur Aufnahme dieser Ovale ist die Fluegellamina schwach nach hinten bogig vorgewoelbt. Um die zentrale Zone schliesst sich die periphere, die bis an die Analisis$_1$ heranreicht und sich distal und proximal etwa 1,3 mm weit erstreckt, wobei die Restader Analis$_2$ ueberschritten wird. Hier stehen die Bindeschuppen mit Konturschuppen gemischt und zwar wird der Anteil an Bindeschuppen zum Rand der Zone laufend geringer, so dass die Abgrenzung dieser Zone nach aussen nicht scharf festzulegen ist. Auch in dieser Zone finden sich ausser den Konturschuppen nur Schuppen vom Typ I, doch bilden zahlreiche Stufen von Zwischenformen einen kontinuierlichen Uebergang zu den Konturschuppen.

Die Form der Analadern ist durch das Bindefeld nicht beeintraechtigt.

Bindefeld II.

Vor dem ersten Bindefeld liegt zwischen der ersten Analis und der Cubitalis ein zweites Bindefeld mit Schuppen vom Typ II, die wegen ihrer Form als Bindeborsten zu bezeichnen sind. Die Beschuppung des ganzen Feldes stellt ein regelloses Gemisch von Bindeborsten und Konturschuppen dar, wobei die Bindeborsten zahlenmaessig etwa mit 75% vorherrschen, an den Randzonen nimmt der Prozentsatz an Konturschuppen stark zu, so dass auch hier die Grenzen unscharf zu ziehen sind. Das Feld bildet einen gebogenen Streifen von 0,8 mm Breite und 1,8 mm Laenge. Es beginnt an der Wurzel der ersten Analis und laeuft im Bogen an die Cubitalis heran, an der es mit der Haelfte seiner Laenge in Beruehrung steht. Die Streichrichtung der Borsten ist unterschiedlich: An der Analis sind sie nach vorne gerichtet, also senkrecht zum Aderverlauf, zum distalen Ende des Feldes neigt sich die Richtung fortschreitend mehr und mehr zum Aussenrand des Fluegels, bis sie am

Ende des Feldes parallel zur Cubitalis verlaeuft. Auch hier ist keine Veraenderung im Verlauf der Analis und Cubitalis eingetreten.

Bindefeld III.

Das Feld nimmt einen wechselbreiten Streifen am Vorderrand des Lappens des Hinterfluegels ein. Hier stehen Schuppen vom Typ II mit Konturschuppen stark untermischt. Die Streichrichtung laeuft zum Teil parallel zum Rand, in den vom Rand entfernten Teilen ist sie nach hinten abgebogen, so dass hier die Schuppen zum hinteren Aussenwinkel des Fluegels weisen.

Duftfeld.

Das Duftfeld liegt im basalen Teil der Oberseite des Hinterfluegels am Ursprung der Adern Subcosta und Radius. Es bildet als Ganzes eine unregelmaessige, langovale, im Vorderende zugespitzte Figur von 0,4 mm Breite und 1,4 mm Laenge. Die Beschuppung ist einheitlich vom Typ III, Konturschuppen finden sich nicht in diesem Teil, die Raender sind daher scharf ausgebildet. Das Feld beginnt mit dem abgerundeten Ende am Grund der Cubitalis, bedeckt den Anfang des Radius und der Subcosta und endet auf dieser mit dem spitzen Ende. Im Gegensatz zu der Druesenrinne von *H 10,* wo Druesenzellen auf der die Rinne durchschneidenden Ader Cu nicht gefunden werden, liegt es zum Teil auf Adern, dies besonders, da Subcosta und Radius durch zwei kraeftige Konnektive verbunden werden, die unter dem Duftfeld liegen. Die Bedeckung des Feldes mit kleinen Schuppen vom Typ III ist sehr dicht, Konturschuppen befinden sich nicht auf dem Feld, doch sind die der Umgebung grossflaechig und lang, so dass die proximal vom Feld gelegenen dessen Rand ueberragen und definitionsgemaess als Deckschuppen mit Schutzfunktion bezeichnet werden muessen. Die Streichrichtung aller Duftschuppen ist einheitlich und laeuft etwa der Cubitalis parallel, weicht also von der Richtung der Konturschuppen um mehrere Winkelgrade auffallend nach hinten ab. Die Subcosta und der Radius sind im Bereich des Duftfeldes deutlich verbreitert.

Die untersuchten Arten brasilianischer Hesperiden besitzen die gleichen Felder. Sie unterscheiden sich von den geschilderten lediglich durch Differenzen in den Ausmassen.

2. *Schuppenformen.*

Es ergab sich die Notwendigkeit, die Schuppen des Duftfeldes in Verbindung mit der Fluegelbindung zu betrachten. Die Hesperiden besitzen keine Vorrichtungen in Form eines Frenulums und Retinaculums. Hebt man bei einem lebenden Falter den Vorderfluegel vom Hinterfluegel, so klappt als erstes der costale Lappen an der Basis, der bei zusammengelegten Fluegeln umgeschlagen ist, so dass seine Unterseite nach oben liegt, aufwaerts und annaehernd nach vorne. Legt man den Fluegel wieder zurueck, so dass der Lappen nicht in seine alte Lage zurueck-

kehren kann, und fuehrt den Vorderfluegel nach vorne, so wird der Hinterfluegel mitgezogen, auch wenn vorher alle Muskelansaetze sorgfaeltig geloest sind. Dabei zeigt sich, dass gewisse Schuppenpartien der Unterseite des Vorderfluegels zwischen Schuppen des Lappens greifen und eine zwar sehr labile Bindung herstellen. Das Vorwaertsklappen des Lappens geschieht auch, wenn man nur den Vorderfluegel nach vorne fuehrt (Beobachtung von unten). Ueberspannt man den Zug, so schnellt der mitgezogene Hinterfluegel ruckartig ein betraechtliches Stueck zurueck.

Die Betrachtung der Schuppenformen der fraglichen Stellen zeigt, dass sie von der anderer Fluegelteile wesentlich abweichen. Die Abaenderungen der Beschuppung lassen sich in drei Typen zusammenfassen. Typ I: Bindeschuppen auf dem Bindefeld I des Vorderfluegels, Typ II: Bindeschuppen auf den Feldern II auf den Vorderfluegeln und III auf dem Lappen des Hinterfluegels, und Typ III: Duftschuppen des Druesenfeldes. Jedes dieser Felder hat nur seine ihm zukommende Schuppenform, wobei die Unterschiede zwischen Feld II und III so gering sind, dass sie zusammen besprochen werden koennen. Ausserdem kehren die genannten Schuppentypen der einen Art auf den entsprechenden Feldern der anderen Artn mit geringen Abaenderungen der Form wieder. Dieser Regel folgen alle untersuchten Arten bis auf *H 74* und *H 75,* wo die Typen II und III nicht ganz in die Reihen eingefuegt werden koennen.

Der Typ I laesst sich charakterisieren als kleine, im Umriss lanzettfoermige Schuppe mit mehr oder weniger lang ausgezogener Spitze. Typ II ist lang, aber schmal und stellt eine im Querschnitt ovale oder auch runde Borste dar mit Ausnahme von *H 74.* Typ III zeichnet sich durch eine starke Asymetrie aus, die durch eine seitliche Verlagerung der Schuppenspitze und einen eigenartigen Verlauf der Rippen hervorgerufen wird. Alle Typen bilden keinen Sinus und besitzen weitlumige Stiele, die aber keine Abweichung vom Bau der Stiele der Konturschuppen erkennen lassen. Weiterhin ist allgemein kennzeichnend, dass die Rippen bei Typ I und II kraeftig und hoch sind, bei Typ III aber schmal, jedoch die Zwischenraeume breit sind und damit die Anzahl der Rippen gering ist. So kommen auf 100 μ Breite bei einer Konturschuppe von *H 8* etwa 90 Rippen, bei einer Duftschuppe vom Typ III derselben Art nur 43 Rippen.

Als Beispiel der drei Typen werden die Schuppen von *H 8* im folgenden beschrieben, die Abweichung bei den anderen Arten wird jeweils anschliessend ergaenzt.

Typ I

H 8: Die typische, in Form und Groesse gleichbleibende Gestalt zeigen die Schuppen des zentralen Teiles des Bindefeldes I, waehrend die periphere Zone teilweise groessere und stumpfere Formen besitzt, die zu den Konturschuppen ueberleiten. Typ I hat einen breitflaechigen Schuppenkoerper mit kurzer Verjuengung an der Basis, die in einen weitlumigen Stiel auslaeuft. Mehr als ein Drittel der Laenge ist zu

einer schmalen Spitze ausgezogen, die zumeist aus nur einer Rippe mit den benachbarten Zwischenraeumen besteht und durch einen scharfen Bogen vom Schuppenkoerper abgesetzt ist. Die Rippen verlaufen parallel, konvergieren nicht zur Spitze, nur im basalen Teil, kurz vor dem Ende biegen die aeusseren scharf, teilweise hakenfoermig zum Stielansatz um, die Zwischenraeume stark einengend oder ganz verdraengend und so eine Platte bildend.

H 74 : Die entsprechende Schuppe von *H 74* ist etwa von dreifacher Laenge aber nur von 1,5 facher Breite, also wesentlich schmaler gebaut. Die Rippen konvergieren schwach zur Spitze und Basis. Die Basis laeuft langsam in den Stiel ein, die Spitze ist nicht vom Schuppenkoerper abgesetzt, der Seitenrand ist nicht geschweift.

H 10 : Der Schuppenkoerper bildet eine Elipse, deren basales Ende fast gleichmaessig verjuengt in den Stiel einlaeuft, waehrend die Spitze sehr schmal ausgezogen ist und im letzten Spitzenteil nur aus einer Rippe besteht, die keine Zwischenraeume mit sich fuehrt. Die Rippen konvergieren weder basal noch apikal.

H 11 : Die Schuppe hat bereits lanzettliche Gestalt mit grossem Basisbogen, ohne aber den Sinus anzudeuten. Die Spitze ist nicht abgesetzt, die Rippen laufen streng parallel.

H 12 : Diese Art besitzt eine schlanke lanzettfoermige Schuppe mit schwach ausgebildetem Basisbogen und mit Rippen, die zum Stiel konvergieren.

Typ II

H 8 : Die Schuppen vom zweiten Bindefeld von *H 8* sind zu Borsten mit ovalem Querschnitt umgewandelt. Die Gestalt ist mehr oder weniger stark gebogen und erweitert sich langsam und gleichmaessig zur Basis, wo sie sich schnell verjuengend ohne deulichen Uebergang in den Stiel fortsetzt. Die Rippen konvergieren nicht.

H 74 : Waehrend sich die Schuppe vom Typ II bei den untersuchten Arten als Bindeborste repraesentiert, hat die auf dem Bindefeld II und III gefundene Schuppe eine gaenzlich andere Gestalt. Die ueber 200 µ lange, schlanke, nur 33 µ breite Schuppe ist in der ganzen Laenge vom Stielansatz bis zur Spitze zur Oberflaeche eingewinkelt, wobei die beiden Haelften wiederum zum Seitenrand hin nach unten gewoelbt sind, so dass im Querschnitt eine flache, V-foermige Gestalt entsteht. Ausserdem ist die ganze Schuppe im wechselnd starken Masse nach oben gewoelbt, so dass die Spitze der Fluegelflaeche aufliegt. Die Rippen konvergieren schwach zur Spitze, staerker zur Basis.

H 10 : Die Schuppe stellt eine Borste mit ovalem Querschnitt und streng parallel laufenden Rippen dar, die aber im groessten Teil der ueber 200 µ langen Borste nur angedeutet sind, da sie stark verflacht sind, und nur noch als geringfuegige Erhebungen bestehen. An den Raendern der Felder II und III lassen sich haeufig Uebergangsformen zu echten Konturschuppen finden.

H 11 : Die Reduktion und den parallelen Verlauf der Rippen hat der Typ II bei *H 11* gemeinsam mit der vorigen Schuppenform. Sie bildet jedoch keine ausgesprochene Borste, sondern zeigt allmaehlich spitz zulaufende beiderseitige Enden und hat einen flach ovalen Querschnitt.

H 12 : Die Schuppe vom Typ II hat bei *H 12* echte Borstengestalt mit gleichbleibender Breite, stumpfer Spitze und rundem Querschnitt. Die Rippen laufen parallel und sind deutlich zu verfolgen, Durchbrueche treten nicht regelmaessig auf.

Typ III

H 8 : Im Allgemeinen ist der Verlauf der Rippen bei Schmetterlingsschuppen so orientiert, dass eine Mittelrippe vom Ansatz des Stiels ausgehend die Flaeche annaehernd bilateral-symmetrisch aufteilt. Hat die Schuppe eine Spitze, verbindet die Mittelrippe Stielansatz und Spitze, die anderen Rippen laufen parallel zu ihr; hat die Schuppe mehrere Spitzen, so ist im Spitzenrand die Spiegelbildgleichheit nicht mehr gewahrt.

Von dieser Regel weicht die Duftschuppe von Typ III von *H 8* wesentlich ab. Sie ist sowohl in Gestalt wie im Rippenverlauf vollstaendig unsymetrisch gebaut. Will man den Begriff der Mittelrippe, die vom Stielansatz ausgeht, aufrecht erhalten, so liegt auf der einen Seite von ihr ein kleiner, bogig begrenzter Teil der Flaeche mit nur wenigen Rippen, waehrend auf der anderen der weitaus groesste Schuppenteil mit der Spitze liegt. Diese Verschiebung der Spitze zur Seite aus der Symetrieachse heraus, beeintraechtigt den Verlauf der Rippen grundsaetzlich: die Rippen einer normalen Schuppe stehen in der allgemeinen Streichrichtung gesehen, senkrecht auf einer Parallelen zur Tangente an den Gesamtbasisbogen durch den Stielansatz. Wenn man sich vergegenwaertigt, dass hier sowohl der kleine wie der grosse Bogen jederseits des Stiels dieses Schuppentyps den Basalboegen der ueblichen Schuppengestalt entsprechen, ist die Regel nicht mehr eingehalten. Der Mittelpunkt des Gesamtbasisbogens liegt normalerweise in der Symetrieachse, die durch Stiel und Mittelrippe gegeben ist. Dieser Punkt ist hier weit nach der groesseren Seite verschoben. Damit erhaelt die Tangente folgerichtig einen wesentlich anderen Verlauf, die Rippen koenen nicht mehr senkrecht auf ihr stehen. Dieser Typ weicht in der aeusseren Gestalt wie in der Anordnung der Rippen vom Bauplan einer Schmetterlingsschuppe wesentlich ab.

Vom parallelen Verlauf der Rippen auf Schmetterlingsschuppen allgemein ist hier bei zahlreichen Schuppen des Typs III eine weitere Abweichung zu beobachten: Waehrend der Teil der Schuppen im groesseren Bogen parallel verlaufende Rippen zeigt, sind die im kleineren Bogen haeufig zur Spitze hin geneigt, verlaufen in dieser neuen Richtung parallel oder in Form eines Strahlenbuendels, dessen Ausgangspunkt die Spitze zu sein scheint.

H 74: Die bei *H 8* gefundene starke Asymetrie deutet sich in der Form der Duftschuppe vom Typ III bei *H 74* nur schwach an. Ei-

nerseits sind die Umrisslinien mehr oder weniger unregelmaessig und die Verbindung zwischen Stielbasis und Spitze ergibt zwei ungleichmaessige Teile. Andererseits konvergieren die Rippn zur Stielbasis und zur Spitze sehr deutlich.

H 10: der Typ III bei *H 10* ist nach dem gleichen unsymetrischen Plan gebaut, wie es bei *H 8* beobachtet wurde. Die Spitze ist noch weiter von der der Mittelachse homologen Linie verschoben und bildet einen nach innen ueberragenden Haken. Die Rippen laufen nicht parallel, sondern als Strahlenbuendel. Die Spitze scheint der Mittelpunkt dieser Figur zu sein.

H 11: Bei dieser Art ist die Spitze der asymetrischen Schuppe lang ausgezogen. Die Rippen sind parallel bis auf den im kleinen Bogen gelegenen Teil. Hier ist ihre Streichrichtung im spitzen Winkel abgeaendert, so dass zwei Systeme entstehen. Diese Eigenart war auch schon vereinzelt bei Typ III von *H 8* zu beobachten.

H 12: Eine ebenso stark asymetrische Form findet sich bei *H 12*. Ausser der stark betont ausgebildeten Spitze besitzt der dem Stiel gegenueberliegende Rand regelmaessig einen mehr oder weniger gut ausgebildeten Zahn, dessen Hauptrippe nicht oder nur zufaellig in den Stielansatz einlaeuft. Die Lage des Zaehnchens wechselt in weiten Grenzen. Die Rippen bilden ein Strahlenbuendel, das in der Naehe der Spitze zusammenzutreffen scheint.

3. *Bemerkungen zum speziellen Bau der Schuppen*

H 74

Typ I: Die Rippen, von denen 75 auf 100 µ Breite entfallen, die demnach weitauseinander stehen, sind aeusserst schmal. Sie zeigen dort, wo sie von einem Trabekel gestuetzt werden eine staerker lichtbrechende Stelle, die einen Knoten oder den Rest einer Querverbindung vortaeuscht, in Wirklichkeit besitzen sie keinerlei Stege. Das mittlere Drittel der Schuppenflaeche ist bis kurz vor der Spitze von der Basis an dicht mit braunem Pigment ausgefuellt. Die Spitze ist breit und wird von 4 bis 5 Rippen gebildet.

Zwischenformen

Nicht selten, besonders am Rande des Feldes, findet man aeusserlich gleich geformte Schuppen, die aber wesentlich groesser sind — 230 bis 280 µ lang, 45 bis 60 µ breit — und in deren Spitze 7 bis 10 Rippen einlaufen. Die Rippen sind bei diesen Formen in wechselndem Grade durch Stege verbunden. Die Anordnung der Stege ist unregelmaessig, nicht so wie bei den Konturschuppen.

Typ II: Auf 100 µ Breite kommen etwa 100 Rippen, die in unregelmaessigem Wechsel — in den Randpartien nur selten, im pigmentierten Mitteldrittel in wesentlich staerkerem Masse — durch Stege verbunden sind. Bei manchen Formen, insbesondere kleinen, fehlen

die Stege ganz, dann sind die Rippen weiter auseinander gerueckt, so dass etwa 71 Rippen auf 100 μ Breite entfallen.

Typ III: Die bei den Schuppen dieses Typs von den anderen untersuchten Arten gefundene Asymetrie ist hier nicht so sehr ins Auge springend, aber im feineren Bau ebenfalls festzustellen. Diese Schuppe von *H 74* gewinnt besondere Bedeutung hinsichtlich des Verstaendnisses der Entstehung der Formen bei anderen Arten. Es finden sich zahlreiche Zwischenformen zwischen Konturschuppen und Duftschuppen typischer Ausbildung. Diese Zwischenformen, die groesser sind, zahlreiche Rippen besitzen und stumpfspitzig sind, besitzen die Merkmale der Konturschuppe (annaehernd bilateral-symetrisch und regelmaessig angeordnete Stege), solange ihre Spitze aus mehr als 2 Rippen gebildet wird. Den kleineren spitzen Formen fehlen die Stege gaenzlich und die Rippen sind durch breite Zwischenraeume getrennt. Die Mittelrippe geht nicht mehr in die Spitze, sondern scheidet die Schuppe in zwei ungleichgrosse Teile, der die Spitze enthaltende Teil ist der groessere. Der Aussenrand des letzteren Teils wird von 4 oder 6 auslaufenden Rippen gebildet, da Rand und Rippen nicht parallel laufen. Die folgenden Rippen sind den erwaehnten Randripepn parallel und enden im gegenueber liegenden Aussenrand. Erst die letzten 8 bis 9 Rippen weichen dadurch von dieser Streichrichtung ab, dass die 8. oder 9. Rippe (vom Aussenrand des kleineren Teils gezaehlt) sich kurz vor dem Aussenrand mit der benachbarten zusammenschliesst und so die naechstfolgenden aus ihrer parallelen Lage draengt und ihnen eine Neigung zur Spitze hin verleiht. Verstaerkt wird diese Veraenderung haeufig durch den gleichen Vorgang an der 5. oder 6. Rippe und an der 2. oder 3. Rippe. Hinzu kommt noch, dass zwischen die so entstehenden Rippen n und n_a ein akzessorisches Rippenpaar eingeschoben wird, das als n'_a und n'_b zu bezeichnen waere (s. Abb. 4).

Im weiteren Verlauf greifen die Rippen auf beiden Basalboegen auf die Unterseite ueber, diese flaechenmaessig verringernd. Dabei formen sie grosse Boegen und bilden einen blasig erweiterten Raum, dessen eine Wand die Flaeche der Unterlamelle, dessen andere gebogene Wand das Gitterwerk der Rippen bildet. Durch diese Aufbauchung erklaert sich das Auftreten der akzessorischen Rippen, die in die entstehende Dilatation eingeschoben werden, sie zeigen demnach eine Stelle staerkere Vorwoelbung an, was durch die vergroesserte Anzahl optischer Querschnittte bestaetigt wird. So entstehen zwei Systeme: eins mit parallel laufenden Rippen und eins mit ebenfalls parallel laufenden Rippen oder mit strahlig konvergierenden Rippen, Systeme, wie sie bei den anderen Arten in staerkerem Masse zur Ausbildung kommen.

H 8

Typ I: Die Rippen dieser Schuppe sind kraeftig ausgebildet und stehen weit auseinander: 65 Rippen auf 100 μ Breite. Wie beim Typ I von *H 74* sind die Trabekel auffallend stark und erscheinen als staerker lichtbrechende Verdickungen. Das Uebergreifen der hohen Rippen an den Raendern ist hier besonders deutlich.

Typ II: Das Oberflaechenbild dieser Bindeborsten zeigt zwar von der Basis bis zur Spitze durchgehende Rippen, doch machen sich im basalen Drittel Aufloesungserscheinungen bemerkbar. Durchbrueche in groesserem und kleinerem Masse, so das teilweise der Rippenverlauf nur durch inselartige Reste gekennzeichnet wird. Die Ausibldung der Rippen im uebrigen Teil ist nur schwach. Stege treten nicht auf, sie werden an den Raendern des optischen Mittelschnittes durch die Trabekel vorgetaeuscht, die man hier an der Woelbung der Borste in Seitenansicht wahrnimmt.

Typ III: Wie die entsprechenden Typen der folpenden Arten ist diese Schuppe extrem asymetrisch gebaut. Die oben gekennzeichnete Gestalt erweist sich beim Verfolgen des Rippenverlaufs als stark blasig aufgetrieben, insbesondere in den basalen Teilen. Die Rippen laufen bogig zur Unterseite hinueber, an der Spitze in kleinem, an der Basis in grossem Bogen. An letzterer Stelle greifen sie weit ueber den Rand und setzen sich gut sichtbar auf der Unterseite fort, dort ein korbartiges Geflecht bildend, dessen Hohlraum von den Trabekeln durchzogen wird. Ein Teil der Schuppen besitz nur ein System von Rippen, die alle parallel laufen, der andere Teil mit zwei Rippensystemen entsteht durch die bei Typ III von *H 74* geschilderten Gabelungen und zusaetzlichen Rippen. Letztere sind schmal und stehen weit auseinander, auf 100 µ Breite kommen etwa 65 Rippen. Eine Rekonstruktion aus verschiedenen mikroskopischen Ansichten ergibt das in Abb. 7 wiedergegebene Bild eines Korbes. Die Trabekel, die auf die schwarz angelegte Unterlamelle zulaufen, sind fortgelassen.

H 10

Typ I: Diese Schuppe schliesst sich den gleichen Typen der vorigen Art an. Sonderheiten zeigt nur die schmal ausgezogene Spitze, die ebenfalls wie bei *H 8* nur aus einer Rippe mit den benachbarten Zwischenraeumen besteht. Letztere aber enden weit vor der Spitze, so dass das letzte Stueck nur aus der Rippe besteht.

Typ II: Auf der Oberflaeche dieser gedrehten Borste sind die Rippen nur schwach ausgebildet. Sie besitzen keinen steilen Grat, sondern sind flach, aber breit, so dass die Zwischenraeume nur als ganz schmale Spalte uebrig bleiben. Letztere werden nur selten von vollstaendigen oder auch unvollstaendigen Stegen ueberbrueckt. Die Trabekel sind kraeftig und zahlreich und verlaufen gut sichtbar au dem optischen Querschnitt in das pigmentreiche Innere der Borste. Dieses Bild aendert sich im Spitzendrittel, wo die Rippen schmal und scharf werden und Zwischenraeume bilden, die das Zwei- bis Dreifache der eignen Breite einnehmen.

Typ III: Abweichend von den zum Typ III von *H 8* gemachten Bemerkungen sind die Trabekel als stark lichtbrechende Punkte auf den Rippen zu erkennen, was mit ihrer groesseren Laenge in Zusammenhang gebracht werden muss, da diese Schuppenform wesentlich blasiger gebaut ist. Das Uebergreifen der Rippen, die fast ausschliesslich

in einem strahligem System verlaufen, auf die Unterseite laesst sich an den hyalinen Teilen sehr gut verfolgen. Es gibt sich daraus folgendes Bild (Abb. 7): Die Schuppe ist im basalen Teil stark blasig gebaut. Die Aufbauchung fuehrt nur die Oberlamelle aus. Dabei werden die Rippen zur Basis auseinander gezogen, woraus ihre strahlige Anordnung resultiert. Um aber diese Dilatation sekundaer zur festigen, entsenden die Rippen vor dem Basalbogen, etwa am Ort der groessten Dehnung, einen Seitenast zur distal folgenden Rippe. Diese Bildung unterbleibt bei solchen, vereinzelt zu findenden Schuppen, bei denen das Streichsystem der Rippen annaehernd parallel verlaeuft, d.h. bei denen die Aufbauchung gradmaessig geringer ist. Auf diese Weise entsteht ein grosses Schuppenlumen, das mit der Aussenwelt durch die Zwischenraeume in Verbindung steht und von Trabekeln dicht durchzogen wird.

H 11

Typ I: Die stark ausgebildeten Rippen dieser Schuppe besitzen besonders im mittleren Drittel einige breite Stege, so dass die Zwischenraeume in Spaltraeume umgewandelt werden. An den Basalboegen laesst sich eine schwache Aufbauchung erkennen.

Typ II: Die Rippen dieser zugespitzten Borste sind im mittleren und basalen Teil nur angedeutet, flach und breit, die schmalen Zwischenraeume treten kaum wahrnehmbar hervor. Nur im Spitzendrittel zeigen sich deutliche Zwischenraeume. Die Rippen sind hier scharf gezeichnet.

Typ III: Abgesehen von der aeusseren Umrissform entspricht diese "Blasenschuppe" dem Ausbildungsgrad der entsprechenden Form von *H 8*. Die bei letzterer nur vereinzelt zu beobachtenden Seitenaeste der Rippen an der basalen Aufbauchung treten hier regelmaessig auf.

H 12

Typ I: Die Rippen sind ueberaus schmal und die kraeftigen Trabekel treten knotenartig hervor. Stege finden sich nicht und die Zwischenraeume sind auf der ganzen Schuppe im gleichen Masse vorhanden.

Typ II: Die flachen Rippen dieser stumpfen Borste mit kreisrundem Querschnitt sind in der ganzen Laenge zwar zu erkennen, verschmaelern sich aber erst im spitzen Teil, breitere Zwischenraeume bildend.

Typ III: Im Verlauf der Rippen ist diese Schuppe von gleicher Ausbildung wie die von *H 10*.

Die Typen der anderen untersuchten Hesperiden zeigen Bilder, die sich in die beschriebenen Bilder einordnen lassen, so dass sich eine Schilderung dieser Formen eruebrigt.

Zwischenformen

Zwischen den Typen aller Arten und den den Feldern benachbarten Konturschuppen finden sich zahlreiche Zwischenformen, die mit Ausnahme von Typ III bei *H 8, H 10, H 11* und *H 12* jeweils einen kontinuierlichen Uebergang von der einen zur anderen Schuppenart bilden. Der Uebergang ist jedoch beschraenkt auf die aeussere Form und auf die Streichrichtung der Rippen. Er trifft aber nicht fuer den feineren Bau, die Insertion und die Ausmasse zu. Die Zwischenformen besitzen stets Stege in grosser Anzahl wie eine Konturschuppe, sie haben eine englumige Insertion und dementsprechend kleine Insertionsbecher, sie sind stets groesser und fuegen sich in die regelmaessige Anordnung der Konturschuppen ein.

III. SPEZIELLE MAENNLICHE DUFTORGANE

A. Duftrinnen auf dem Vorderfluegel

1. *Duftrinne von* H 10

Lage und Beschuppung.

Ausser dem Duftfeld, das *H 10* in der gleichen Ausbildung besitzt wie die anderen Arten, befindet sich auf der Oberseite des Vorderfluegels der Maennchen ein Duftorgan, das von europaeischen Hesperiden (*Augiades-* und *Adopoea*-Arten) bereits bekannt ist. Von den europaeischen Arten wird mitgeteilt, dass die in der Rinne gefundenen seltsamen "Gliederschuppen" das Duftsekret der intralaminaren Duftdruesen ausleiten. Bei den untersuchten Arten *H 10* und *H 121* zeigten sich betraechtliche Unterschiede, so dass eine Beschreibung erforderlich wurde.

Die Duftrinne stellt eine Einsenkung der oberen Fluegellamelle in den hier verdickten Raum zwischen beiden Lamellen dar. Die Tiefe betraegt im Teil an der Cubitalis bis 0,37 mm. Sie beginnt an der abzweigung von Cu_1, verlaeuft bis zu 0,5 mm Breite erreichend am Medialast entlang, biegt kurz vor der Abzweigung dieses Astes nach hinten ab und stoesst gegen die Cu_2. Hinter dieser setzt sie sich mit 0,4 mm Breite weiter fort und endet nach einem Verlauf von insgesamt 4,1 mm im Feld zwischen Cu_2 und An_1.

Die gesammte Rinne ist ausgefuellt von einem blauschwarz gefaerbten dichten Filz von Glieder- und Kolbenschuppen (s. unten). An der distalen Laengsseite und am hinteren Bogen an der An_1 wird diese Formation abgegrenzt durch 7 bis 8 Reihen senkrecht stehender, blauvioletter kolbenfoermiger Schuppen von unterschiedlicher Laenge. Diese "Kolbenschuppen" setzen sich locker stehend, in dem Boden der Rinne fort, wo zwischen ihnen, aber zahlreicher als sie, die Gliederschuppen inserieren. Auf der die Rinne durchschneidenden Cubitalader stehen keine Schuppen. Da jedoch beiderseits dieser Ader die

Gliederschuppen ueberaus dicht stehen, ueberwallen sie die kahle Stelle, so dass diese im Habitus nicht erscheint.

Der Vorderrand der Rinne wird begrenzt von mehreren Reihen blauschwarzer Schuppen, die in einem Winkel von 40 bis 60 Grad stehen und sich teilweise ueber den Filz der Gliederschuppen legen. Sie sind dadurch als Deckschuppen gekennzeichnet. Die gleiche Funktion erfuellen die gelben, auf und vor dem Medialast, zwischen diesem und dem Cubitus und zwischen Cubitus und Analis stehenden Konturschuppen, die stark vergroessert sind, aus der Streichrichtung der allgemeinen Beschuppung abbiegen und sich teilweise ueber die Glieder- und Kolbenschuppen legen.

Auf der distalen Seite schliesst sich an die Duftrinne in ihrer ganzen Laenge ein groesseres Feld guanin-schillernder Schuppen an, die fast senkrecht auf der Lamina stehen. Im letzten Drittel sind sie hakig umgebogen. Aehnlich geformte und ebenso gefaerbte Schuppen sind als silberglaenzende Schuppen von den Duftrinnen europaeischer Hesperiden bekannt, wie von Augiades comma, wo durch sie der Silberstreifen gebildet wird. Zwischen ihnen stehen kleine nur ein Viertel so lange Konturschuppen, so dass der Boden der Lamina trotz der senkrechten Stellung der "Hakenschuppen" bedeckt ist.

Kolbenschuppen.

Der distale Rand und der Boden der gesammten Dufrinne sind besetzt mit Kolbenschuppen, die auf den Boden der Rinne mit Gliederschuppen untermischt sind. Ihre Gestalt und Groesse sind sehr unterschiedlich. Die Laenge schwankt zwischen 115 μ und 275 μ. Die groesste Breite des Spitzenteils ist dagegen fast gleichbleibend 20 μ. Die laengste Schuppe besteht aus einem langen, duennen Basalteil, der in der Schuppenmitte erst 4 μ Breite hat. Zur Spitze, die stumpf dreieckig geformt ist, waechst sie schneller in die Breite. Die kleinste Schuppenform waechst am Stiel sogleich auf 14 μ Breite an und nimmt zur Spitze hin nur noch wenig zu. Von den zwischen diesen Werten liegenden Formen laesst sich allgemein sagen, dass die Basalhaelfte je laenger desto schmaler ist. Da nur die Apikalhaelfte groessere Durchbruche besitzt, steht bei allen Formen annaehernd jeweils die gleiche Flaeche zur Verdunstung des Sekrets zur Verfuegung. Die Verteilung der verschiedenen Formen auf Rand und Boden der Rinne ist nicht streng feststehend, es ist die Regel, dass am Rand nur lange Formen stehen, die kurzen und mittleren dagegen in der Rinne. Die Stellung auf der Fluegelflaeche ist fast immer senkrecht, nur selten weichen sie um wenige Grade von der Senkrechten ab. Erwaehnenswert ist noch, dass sie nur auf dem Rand in engem Verband ohne andere Schuppenarten zwischen sich stehen. Auf dem Rinnenboden dagegen inserieren sie einzeln zwischen den Gliederschuppen. Die Insertionsbecher sind gross und weitraeumig, entsprechend den weitlumigen Schuppenstielen.

Gliederschuppen.

Bis auf die Insertionsbecher der Kolbenschuppen ist der Boden der Rinne dicht mit denen der Gliederschuppen besetzt. Waehrend der Durchmesser der ersteren 4 μ und der Konturschuppen 6 μ betraegt, misst der der Gliederschuppen nur 0,6 bis 0,7 μ. Die Entfernung von Becher zu Becher belaeuft sich bei Kolbenschuppen auf durchschnittlich 35 μ, bei Gliederschuppen auf 3 μ. Auf die Flaeche von 1 mm^2 kommen etwa 285 Kolbenschuppen und 110 889 Gliederschuppen. Das ganze Druesenfeld hat etwa 1,8 mm^2 Flaecheninhalt, so dass man etwa 550 Kolbenschuppen und rund 200 000 Gliederschuppen auf dem Boden der Rinne zaehlt. Hinzu kommen noch etwa 1 350 Kolbenschuppen vom Rand der Rinne.

Eine Gliederschuppe besteht aus einem Basalglied, einer wechselnden Anzahl sich folgender Kettenglieder und einem Apikalglied.

Das Basalglied beginnt mit einem aeusserst duennen Stiel, der vollkommen hyalin ist, da der Innenzylinder nicht hineinreicht. Die Stieldicke ist etwa 0,3 bis 0,4 μ. Der Koerper ist laenger oder kuerzer birnenfoermig, etwa 10 bis 30 μ lang und 2,5 bis 4 μ breit. Der Aussenzylinder besteht aus einer wechselnden Anzahl von 4 bis 7 Rippen, die nicht durch Stege miteinander verbunden sind, sondern nur an der Spitze und an dem Stielansatz zusammengefasst sind. Sie laufen schraubenfoermig gedreht um die Laengsachse. Durch zahlreiche kraeftige Trabekel werden sie an dem Innenzylinder befestigt (homolog der Schuppenunterseite). Der letztere endet am Stielansatz blind und ist ebenfalls an der Spitze des Basalgliedes geschlossen. Hier wird durch die zusammenlaufenden Rippen ein Ring gebildet, der eine Oefnung umgibt, an die sich das naechste Glied anschliesst. Auf diese Weise wird ein kommunizierendes Hohlraumsystem gebildet, das die ganze Kette durchlaeuft.

Einen solchen Ring besitz ein Kettenglied an beiden Enden. Die zwischen den Endringen liegenden Rippen sind ebenso um die Laengsachse gedreht wie beim Basalglied. Der Innenzylinder ist ebenfalls beiderseits geschlossen und wird durch lange Trabekel mit den Rippen verbunden, so dass der echte Schuppenhohlraum, d.h. der Mantel zwischen Innen- und Aussenzylinder, relativ gross ist. Bei einem 30 μ langen Glied belaeuft er sich auf 166 μ^3. Der Durchmesser der Glieder ist immer gleichbleibend 3 μ gross. Die Laenge schwankt dagegen von 10 μ bis zu 60 μ. Die Anzahl der schraubig laufenden Rippen schwankt nur in geringen Grenzen zwischen 8 und 12, zumeist — auch bei den laengsten Formen — betraegt sie 10. Die Rippen sind sehr duenn, nicht ueber 0,1 μ breit, die Zwischenraeume dementsprechend breit: bei 10 Rippen und 9,5 μ grossem Umfang eines Gliedes nehmen die Rippen insgesanmt etwa 1 μ ein, die Zwischenraeume den Rest, so dass auf einem Zwischenraum 0,85 μ entfallen.

Das Ende der Gliederkette wird von einem Apikalglied gebildet, das nur 5 bis 6 schraubig verlaufende Rippen besitzt, am proximalen Ende einen Ring, am distalen aber nach dem Zusammenschluss der

Rippen in einen langen, aeusserst duennen und hyalinen Terminalfaden auslaeuft, der etwa die gleiche Laenge wie der koerper des Gliedes besitzt.

Die Gliederschuppe insgesamt erreicht eine Laenge von etwa 500 µ. Die Anzahl der Glieder ist einmal durch die unterschiedliche Laenge der Glieder, dann aber auch durch Verzweigungen, die an jedem Glied ansetzen koennen, sehr wechselnd.

Die Enden der Glieder tragen seitlich verschoben runde bis ovale Oeffnungen, an die sich die Oeffnung des naechstfolgenden Gliedes anschliesst. Sowohl am Basalglied wie an irgendeinem Kettenglied kann das distale Ende zwei Oeffnungen besitzen, an die sich je ein Glied mit einer folgenden Kettenreihe anschliesst. Nach eingehenden Beobachtungen kann geschaetzt werden, dass die Anzahl der Glieder durch die Verzweigungen um die Haelfte vergroessert wird.

Dieser eigenartige Bau der Gliederschuppen und ihrer Glieder muss unter dem Gesichtspunkt verstanden werden, dass die der Verdunstung zur Verfuegung stehende Oberflaeche moeglichst gross gestaltet wird, ohne aber das Organ aeusseren Faktoren gegenueber zu labil werden zu lassen. Gewisse Pyraliden versenken die Borstenfelder, die das Duftsekret verdunsten lassen, zwischen die Fluegellaminae oder rillen einen Fluegelteil ein; Argynnis-Arten bilden durch grossflaechige Schuppen einen Schutzwulst; Acidalia- und zahlreiche andere Gruppen verbergen die empfindlichen Zellen in Taschen oder Gruben und entnehmen hier mit ausstuelpbaren, also ebenfalls geschuetzten, oder freistehenden Borstenpinseln das Sekret — letzterer Fall ist auch bei *H 13* und anderen verwirklicht (s. unten). In der Duftrinne von *H 10* laesst sich dieses Prinzip ebenfalls verfolgen, wenn auch nicht in der Vollkommenheit anderer Duftorgane. Der Schutz der Druesenzellen wird einmal durch die Deckschuppen erreicht, zum anderen durch die Bildung der Rinne — die Oberflaechenvergroesserung erfolgt durch die Bildung der Gliederschuppen. Um aber die saugende Kraft und das Speicherungsvermoegen zu erhoehen, ist eine moeglichst grosse Rippenlaenge erforderlich. Dieses Ziel kann erreicht werden durch Verlaengerung der Schuppe, soweit es die Deckorgane erlauben, ohne die Schutzfunktion zu durchbrechen, oder durch Schlaengelung der Rippen wie bei gewissen brasilianischen Noctuiden-Arten, oder durch Drehung der Schuppe um die Laengsachse. Letzteres ist bei der Gliederschuppe eingetreten. Die Drehung ist jedoch nicht gleichsinnig, sondern erfolgt zonenweise gegenlaeufig, so dass sich die einzelnen Glieder gegeneinander abschnueren bis auf die enge beiderseitige Oeffnung im Aussenzylinder. Die Innenzylinder dagegen sind vollkommen durchschnuert worden.

Die Kapillaranziehungskraft wird im folgenden mikroskopischen Beispiel deutlich: trockene Riemenschuppen vom Duftpinsel, einer brasilianischen Noctuide mit stark geschlaengelten Rippen werden unter ein Deckglas gelegt, an dessen Rand ein Tropfen Zedernholzoel gesetzt wird. Die eindringende Oelschicht, erreicht, langsam vordringend, die Borste (an der Spitze oder Basis). Im gleichen Augenblick beginnt die

Borste das zaehfluessige Oel anzusaugen. Hierbei fuellt sich zuerst der wahre Schuppenhohlraum und unmittelbar anschliessend bildet sich um die ganze Borste ein Oelmantel. Besonders deutlich zeigen diesen Vorgang Borsten, die von beiden Seiten gleichzeitig ansaugen. Auch wenn die Oelschicht zur Ruhe kommt, laeuft die Borste bis zum Ende voll Oel. Es wurden Entfernungen von ueber 1,2 mm gemessen.

Die einzelne Gliederschuppe hat keinen eigenen Halt, der ausreicht, sie senkrecht stehen zu lassen. Sie liegen in der Gesamtheit betrachtet regellos durcheinander, umspinnen sich gegenseitig und die Kolbenschuppen, die nur in Ausnahmefaellen den Filz ueberragen (abgesehen von den am Rand stehenden Reihen). Der Filz ist aeusserst dicht und besitzt fuer sich bereits eine grosse Saugkraft. Die Fluessigkeitskapazitaet und die Kapillaranziehungskraft werden durch den eigenartigen Bau der Schuppenglieder noch bedeutend vergroessert: der Inhalt eines Gliedes von 30 μ Laenge belaeuft sich auf etwa 166 μ^3. Fuer 1 mm^3 Fluessigkeitsspeicherung waeren 6 024 096 Schuppenzylinder von 30 μ Laenge notwendig. Eine Gliederschuppe ist etwa 500 μ lang, wegen der Verzweigungen ist diese Zahl um die Haelfte zu erhoehen, gleich 750 μ, diese Laenge setzt sich aus 25 der genannten Glieder zusammen; der wahre Rauminhalt einer Gliederschuppe belaeuft sich so auf etwa 4 150 μ^3. Danach haben die etwa 200 000 Gliederschuppen der Rinne einen wahren Rauminhalt von $830 . 10^6\ \mu^3 = 0{,}83\ mm^3$.

Aus den oben genannten Befunden und aus dieser theoretischen Ueberlegung resultiert der Schluss, dass die Aufgabe der Gliederschuppen im Duftorgan keine primaere, sondern eine sekundaere ist: die Ableitung des Sekrets erfolgt nur durch die Kolbenschuppen, die ihrem Bau nach ellein hierzu befaehigt sind, d.h. der druesige Teil der Hypodermis wird nur den Zellen der Kolbenschuppen gebildet; im Praeparat der Aufhellungs-Faerbe-Methode ergibt sich das typische Bild einer druesigen Hypodermis. Die Druesenzelle jeder Kolbenschuppe ist gross und schliesst sich an die benachbarte Zelle an. Da die Schuppen etwa 35 μ Abstand haben, ergibt sich fuer die durchschnittliche Zellenbreite derselbe Wert. Die Gliederschuppen dienen lediglich als Hilfsorgan, wie es fuer den Borstentrichter von *Aphomia gularis* bereits beschrieben wurde, sie sind funktionell den Borsten der Verteilerpinsel von *H 13* und verwandter Arten homolog zu setzen (s. unten). Waehrend aber bei den angefuehrten Beispielen die Druesenhypodermis und die Hypodermis der Hilfsorgane getrennt sind, ist hier eine Kombination eingetreten: ein geringer Teil der Hypodermiszellen der Duftrinne ist zu Druesen entwickelt worden, der groesste Teil ist degeneriert und hat lediglich die Gliederschuppen entwickelt.

Das aus den Druesenzellen in den Hohlraum der Kolbenschuppe einlaufende Duftsekret tritt in den Spaltraeumen der Schuppenspitze mit der Aussenwelt in Beruehrung und unterliegt sogleich der Kapillaranziehungskraft der Gliederschuppen und des Filzes. Die aus den Kolbenschuppen ausgetretene Fluessigkeit wird von den einzelnen Schuppengliedern mit grosser Kraft angesogen, wodurch weiterhin aus Kol-

benschuppe und Druesenzelle neues Sekret nachfliessen muss. Dieser Vorgang dauert solange, bis die Gliederschuppen und die Kapillarraeume zwischen ihnen mit Sekret gefuellt sind. Dann genuegt eine geringfuegige Menge, um den Verlust, der durch Verdunstung eintritt, auszugleichen. Dieser Zustand liegt bei kopulationsbereiten Maennchen vor und aeussert sich im feuchten Glanz bei der Aufsicht auf die Duftrinne und darin, dass die Gliederschuppen beim Beruehren zusammenkleben und zaeh am Instrument haften bleiben.

Im Gegensatz zu den einfachen Druesenfeldern, die lediglich eine Konzentration von Duftschuppen darstellen und keine Komplikation irgendeines Entwicklungsgrades besitzen, finden wir in der Duftrinne ein komplizierteres Organ. Die primaere Singularitaet wird durch die hypodermalen Druesenzellen und durch die Kolbenschuppen dargestellt; an zweiter Stelle folgen der Filz als Ganzes mit seinen Kapillarraeumen und die einzelnen Kettenglieder mit ihren komunizierenden Hohlraeumen; als dritte Singularitaet ist die Schutzfunktion der benachbarten Konturschuppen hinzuzurechnen, die sich ueber einen Teil der Rinne legen. Ob die hakig gebogenen, guanin-glaenzenden Schuppen vor der Rinne eine Funktion in diesem Komplex besitzen, ist ungeklaert. Die Gliederschuppen sind als Verteiler des Sekrets zu bezeichnen.

Ueber die Natur des Sekrets laesst sich nichts Positives aussagen. Dass es relativ schnell vergast, ist vorauszusetzen, jedoch scheinen Reststoffe zurueckzubleiben, denn auch bei alten, lufttrockenen Schuppen ist der Filz klebrig und hinterlaesst beim Reiben auf dem Objekttraeger Schmierspuren einer hyalinen Substanz.

2. *Duftrinne von* H 121

Die Rinne hat die gleiche Lage wie die von *H 10*. Waehrend letztere aber im Aufblick schwach S-foermig gekruemmt verlaeuft, d.h. beide Seitenlinien verlaufen geschweift, ist der Aussenrand der Rinne von *H 121* fast gerade, der Innenrand aber weiter in den Winkel zwischen den beiden Cubitalaesten hineingezogen, so dass die Rinne breiter ist. Die benachbarten (proximal gelegenen) Deckschuppen spielen nur eine geringe Rolle, sie lassen den Filz aus Glieder- und Kolbenschuppen fast ganz frei. Eine starke Entwicklung haben die schwarzen, steil stehenden Deckschuppen erhalten, die am hinteren Ende der Rinne kurz vor der Analis und vorne an der Medial-Cubitalader stehen. Die hakenfoermigen Schuppen auf dem Feld vor der Rinne bei *H 10* sind hier nur sehr schwach oder garnicht gebogen. Sie stehen als aeussere Begrenzung der Rinne fast senkrecht, neigen sich aber nach wenigen Reihen der Fluegelflaeche zu und fuegen sich in den Verband der Konturschuppen ein. Die schwarzen Deckschuppen sind auch an der Aussenseite der Rinne nicht mehr vonhanden, ebenfalls fehlen hier die bei *H 10* beschriebenen Reihen von Kolbenschuppen.

Die Glieder- und Kolbenschuppen sind von denen bei *H 10* gefundenen nur unwesentlich verschieden. Differenzen bestehen in der Groes-

se. *H 10* besitzt an den Gliederschuppen durchschnittlich kuerzere Glieder, dafuer sind die laengeren von *H 121* merklich duenner. Die Kolbenschuppen sind bei *H 121* an der Spitze weiter gehend abgeplattet und laden seitlich weiter aus, so dass ihr Kopf wie ein Faecher auseinanderstrebt.

B. Costalumschlaege des Vorderfluegels

1. *Costalumschalg von* H 16

Im Raum zwischen Vorderrand und Subcosta ist bei *H 16* ein Duftorgan komplizierten Aufbaus gelegen, das dem von Thanaos beschriebenen aehnelt und im gewissen Grade an den Costalumschlag gewisser Pyraliden erinnert, nur dass dieser von *H 16* nach oben gewendet ist. Der im vorsubcostalen Raum gelegene Teil der Fluegelflaeche ist beim Maennchen im Vergleich mit dem entsprechenden Teil des Weibchens bogig nach vorne vergroessert und um eine der Subcosta etwa parallel laufende Linie nach oben und hinten geklappt. Teile dieser Hypodermis sind druesig und tragen Duftborsten, andere Teile sind mit Hilfsschuppen unterschiedlicher Art besetzt. Das ganze Organ ist als Duftfalte zu bezeichnen.

Beschreibung der Duftfalte.

Die Laenge der Falte betraegt 7 mm, d.s. 42% der Fluegellaenge (durchschnittliche Masse: Koerperlaenge 15 mm, Radiuslaenge 16,8 mm), die groesste Breite nur 0,8 mm. Sie beginnt 2 mm entfernt vom Ursprung der Sc, die in ihrem Verlauf nicht geaendert ist, mit einem sehr schmalen Teil, der sich bogig in der Mitte bis auf 8 mm verbreitert und bis auf 2 mm an die Sc herantritt (bei geschlossener Falte). Von hier aus laeuft der Rand parallel zur Sc und endet wieder sehr schmal kurz vor dem Ende der Sc. Der obere umgeschlagene Teil liegt in der Ebene der Fluegelflaeche, der untere Teil von der Faltlinie bis zur Sc ist hierdurch nach unten gesenkt und erhaelt erst am Radius wieder Verbindung mit der Fluegelebene, nachdem das Stueck der Lamina zwischen Sc und R annaehernd senkrecht angestiegen ist. Der Rand des umgeschlagenen Teils, wo die Fluegeloberlamelle in die Unterlamelle uebergeht, ist stark aufgetrieben, aber sehr zarthaeutig, er wird als Randroehre bezeichnet.

Deckschuppen.

Am Vorderrand der Randroehre inserieren mehrere Reihen grosser bis sehr grosser, im oberen Teil hakig umgebogener Schuppen, die sich ueber die empfindlichen Schuppengebilde des Taschenhohlraums legen. Sie sind als vordere Deckschuppen zu bezeichnen und werden in ihrer Funktion durch die hinteren Deckschuppen unterstuetzt, die unmittelbar vor der Sc in 3 bis 4 Reihen inserieren. Auch sie sind gross und oben umgebogen. Sie schieben sich in die Haken der vorderen Deckschuppen, von denen sie sich durch einen geringer entwickelten Haken unterschei-

den. Dagegen ist ihre Umbiegung staerker gebogen, der eingeschlossene Winkel ist spitzer als der der vorderen Deckschuppen.

Auf die langen vorderen Deckschuppen folgen nach aussen einige Reihen kuerzerer Deckschuppen, die dann in normale Konturschuppen uebergehen, deren Streichrichtung zur Fluegelspitze geneigt ist, waehrend die der Deckschuppen senkrecht dazu verlaeuft.

Falteninneres und Duftschuppen.

In der Beschuppung des Falteninneren lassen sich 4 Zonen, die in Laengsrichtung verlaufen, unterscheiden. Von den Deckschuppen an bis zum Faltrand, also auf der Innenseite der Randroehre und einem schmalen Streifen parallel dazu, ist das Falteninnere mit Polsterschuppen besetzt, die wie Deckschuppen senkrecht zur Fluegelachse und nach vorne gerichtet sind. Ihre Gestalt ist loeffelfoermig, stumpf oder spitzoval. Sie stehen dicht und liegen der Cuticula fest an, sich dabei ueberdachend und loeffelartig ineinander schiebend, so dass ein "Polster" ensteht. Die Rippen sind regelmaessig gebaut, zum Stiel und zur Spitze konvergierend. Die Stege stehen in unregelmaessigem Abstand. Die Scheibendicke ist nur gering.

Die Hypodermis der zweiten Zone ist druesig und erstreckt sich vom Faltrand bis etwa zur Mitte zwischen diesem und dem hinteren Deckschuppensaum. Sie ist mit "kurzen Duftschuppen" besetzt. Ihre Laengenmasse sind sehr variabel und schwanken zwischen 50 und 180 μ, die Durchmesser an der Basis variieren von 7 bis 15 μ. Ihre Gestalt ist schlank, die Raender divergieren zur Spitze sehr langsam. Die Flaeche ist seitlich nicht, in der Laengsrichtung jedoch im letzten Drittel kraeftig gewoelbt. Rippen lassen sich nur im basalen Teil erkennen, die uebrigen Teile besitzen nur noch "Inseln", die durch Unterbrechungen der Rippen entstanden sind. Die Schuppen stehen sehr dicht und ueberdecken sich gegenseitig. Durch die Laengswoelbung des Spitzenteils wird aber eine genuegende Ventilation zur Verdunstung des Sekrets ermoeglicht, ein Verkleben der Schuppen wird dadurch verhindert.

Anschliessend bis kurz vor den Ansatz der hinteren Deckschuppen folgt die dritte, ebenfalls druesige Zone. Ihre Schuppen werden als "grosse Duftschuppen" bezeichnet. Sie sind im Durchschnitt wesentlich laenger als die vorigen und messen in der Laenge 250 bis 300 μ. Sie beginnen mit 20 μ breiter Basis, die fast senkrecht zum Stiel verlaeuft, bis zur Mitte verjuengen sie sich schnell bis auf 10 μ, dann langsamer zur Spitze hin, die in einen kurzen, 0,3 μ duennen Terminalstift auslaeuft. Zumeist ist die Schuppe als Ganzes nach einer Seite gebogen. In die Quere ist sie gerade, doch in die Laenge ist sie von der Mitte an wie die kurze Duftschuppe nach unten gebogen, so dass zwischen den sehr eng stehenden Schuppen eine Ventilation moeglich ist. Die Rippen der Schuppen sind nur im basalen Teil als solche ausgebildet, im uebrigen sind sie zu Inseln aufgeloest, wie es bei dem vorigen Typ beschrieben wurde.

Die letzte Zone hat keine druesige Hypodermis und ist ueberaus dicht mit duennen, bandartig abgeplatteten, schmalen Verteilerborsten

besetzt. Diese Zone endet an der ersten Deckschuppenreihe, hat aber zur dritten Zone keine scharfe Grenze, da auch zwischen den letzten Reihen von grossen Duftschuppen zahlreiche Borsten stehen. Die Laenge der Borsten ist auffallend gleichbleibend und schwankt nur zwischen 280 und 300 μ. Die Breite betraegt etwa 4 μ an der Basis. Bis kurz vor die Spitze verringert sie sich lediglich auf 3 μ. Der Querschnitt ist langoval. Da der Innenzylinder erkennbar ist und seine Enden apikal und basal deutlich erscheinen, ist diese Schuppe als Borste hinreichend gekennzeichnet. Der Stiel ist sehr duenn, aber ueber 3 μ lang und am Anfang hakenartig gebogen. Die Borsten stehen senkrecht auf ihrer Unterlage.

Eine auffallende Bildung traegt die Spitze der Borste. Kurz vor dem Ende wird sie fadenduenn. Es ist dies die Stelle, wo der Innenzylinder endet. Von hier ab wird der Endfaedn nur von 4 Rippen gebildet, der Durchmesser betraegt 0,3 μ. Na ch etwa 10 μ Laenge bilden die 4 Rippen ein Koerbchen, in dem sie in einem Punkte auseinander weichen und nach 3 bis 4 μ Einzelverlauf in einen gemeinsamen Ring muenden. Das Gebilde besteht demnach aus einem Ring von Rippenbreite, der von 4 nach innen bogig verlaufenden Traegern gehalten wird. Sein Durchmesser betraegt 5 μ. Da der duenne Faden immer gebogen ist und der Ring von der Seite gesehen hakig vorsteht, verfangen sich die Koepfe der Bandborsten sehr leicht, so dass sie in der Gesamtheit mehr oder weniger fest zusammenhaengen.

Funktion.

Die Duftschuppen der zweiten und dritten Zone haben durch den Costalumschlag und durch die starken Deckschuppen einen ausreichenden Schutz gegen mechanische Verletzungen. Der Abschluss des Hohlraums der Falte ist durch die hakenartigen Umbiegungen der Deckschuppen besonders dicht, da die vorderen Deckschuppen ueber die unterem greifen, die wiederum mit ihren Haken in die Koepfe der oberen hineingeschoben sind. Ein Verlust von verdunstetem Sekret kann nur in ganz geringem Masse auftreten und die Verdunstung wird in der Ruhe auf ein Minimum herabgesetzt. Verglichen mit den Duftwuelsten der *Argynnis*-Arten oder der Einrollung bei *Pyraliden* ist das Organ von *H 16* weit hoeher ausgebildet.

Die Ausbreitung der Falte, die in der Ruhe unter deutlich wahrnehmbaren Druck geschlossen gehalten wird, kann nur durch Steigerung des Drucks der Leibeshoehlenfluessigkeit erfolgen. Die Spannung zum Schliessen der Falte wird hervorgerufen durch die starre Chitinwandung der Aussenseite der Einfaltung. Um diesem Druck entgegen zu wirken, muss moeglichst schnell eine groessere Menge Fluessigkeit zwischen die beiden Lamellen gebracht werden, wenn das Sekret zur Wirkung kommen soll. Hierzu steht — vermutungsweise — die Randroehre zur Verfuegung, die in direkter Verbindung mit dem Aderursprungsraum im Fluegelgelenk steht. Die Druckerhoehung wird noch unterstuetzt durch die Zentrifugalkraft, die beim schnellen, schwirrenden Schlagen der Fluegel zur Wirkung kommt.

Bei ausgebreiteter Falte sind die Duftschuppen direkt der Luft ausgesetzt. Abgesehen von der von ihnen direkt abgegebenen Duftstoffmenge verdunstet noch die Sekretmenge, die von den Polsterschuppen und von der Masse der Bandborsten bei geschlossener Falte aufgesogen worden war.

2. *Costalumschlag von* H 130

Die Form der Umfaltung des Raumes vor der Sc ist bei *H 130* die gleiche wie bei *H 16*. Die Ausmasse der Falte sind hier jedoch wesentlich verschieden: waehrend bei *H 16* die Duftfalte 45% der Fluegellaenge ausmacht, betraegt der Prozentsatz bei *H 130* nur 38 bis 40%. Bei *H 16* beginnt die Falte bereits 1,3 mm nach dem Fluegelgelenk, bei *H 130* erst bei 2,8 mm. Der groessere Unterschied kommt in den Ausmassen der Breite (0,8 mm bei *H 16*, 0,5 mm bei *H 130*) und vor allem im Abstand R von Sc zum Ausdruck. R liegt bei *H 16* 0,2 mm, bei *H 130* 0,6 mm hinter der Sc, die in beiden Faellen am Hinterrand der Falte liegt. Hieraus resultiert eine ganz andere Lage der Falte, die hier nicht durch eine Senkrechtstellung des Stuecks der Lamina zwischen R und Sc nach unten versenkt ist, sondern deren Basalebene nur im ein Geringes aus der Fluegelflaeche durch maessig schraegen Verlauf des genannten Stueckes verlagert ist.

Der Verschluss der Falte mit vorderen und hinteren Deckschuppen ist der gleiche wie bei *H 16*.

Wesentliche Unterschiede ergeben sich beim Vergleich der Beschuppung des Falteninneren: im Gegensatz zu *H 16* ist hier keine Einteilung der Innenflaeche in Zonen durchgefuehrt. Der umgeschlagene Teil ist mit Polsterschuppen besetzt, die um ein Weniges groesser als bei *H 16*, aber gleichgeformt sind. Die eigentliche Druesenflaeche zwischen Faltrand und hinteren Deckschuppen traegt nur eine Art von Duftschuppen. Ihre Form ist stark veraenderlich, als Grundtyp wird beschrieben eine Schuppe mit langovalem Basalteil, deren Spitze um das Vielfache verlaengert ist und sich gleichmaessig verjuengt. Das Ende ist zugespitzt, die Spitze wird von zwei Randrippen und einem Zwischenraum gebildet. Zwischen diesen Duftschuppen stehen — entsprechend den Ringborsten bei *H 16* und den Gliederschuppen bei *H 10* — Verteilerborsten, deren Spitzen in einen duennen Faden auslaufen, der in einem kleinen Knopf von weniger als 1 μ Dicke endet. Ob dieser durchbohrt ist, kann wegen der geringen Groesse nicht festgestellt werden.

3. *Costalumschlag von* H 74

Von den beiden untersuchten *Eudamus*-Arten besitzt *H 74* den kleineren Costalumschlag. Er nimmt etwa 29% der Laenge der Vorderfluegelkante in Anspruch. Die Verlagerung der Sc zum R hin ist nicht

in dem Masse durchgefuehrt wie bei *H 16*. Die Breite des Umschlages ist nicht so gross, so dass zwischen hinteren Deckschuppen und Sc noch ein Streifen der Lamina liegt. Das Stueck zwischen R und Sc ist nur schraeg nach vorne gesenkt, steht nicht senkrecht wie bei *H 16*. Die Form der Falte entspricht etwa der von *H 130*. Der Verschluss der Falte durch vordere und hintere Deckschuppen ist in der naemlichen Weise wie bei *H 16* ausgebildet.

Groessere Unterschiede treten im Inneren des Umschlages zutage: eine Zonenbildung laesst sich nicht mehr feststellen. Duftschuppen und Verteiler finden sich auf beiden Teilen des Umschlags, oben wie unten. Sie stehen regellos untereinander vermischt. Auf eine Duftschuppe kommen etwa 10 bis 15 Verteilerborsten. Polsterschuppen fehlen.

Beide Schuppenarten verdienen besonderes Interesse. Der Koerper der Duftschuppe ist langoval, zur Basis abgerundet, zur Spitze in einen Hals ausgezogen, der die halbe bis vierfache Laenge des Koerpers erreichen kann. Der Hals verbreitert sich zur Spitze und strahlt am Spitzenrand faecherfoermig auseinander. Von dieser Grundform gibt es zahlreiche Abaenderungen nicht nur in der Groesse, sondern auch in der Form. Besonders veraenderlich ist der Spitzenrand, der bei jeder Schuppe verschieden gebaut ist, wobei aber immer tiefe Einschnitte erscheinen, die das Charakteristikum dieser Schuppen sind. Durch den tief ausgefranzten Spitzenrand erinnern die Duftschuppen an die Entwicklung von "Faserrandschuppen" bei *Pieriden-* und *Argynnis*-Arten.

Der feinere Bau der Duftschuppen zeigt, dass die Oberlamelle stark modifiziert ist: die Rippen sind nur noch als flache Streifen im basalen Teil erkennbar. Die uebrige Flaeche und auch basalwaerts gelegene Teile sind zu einer Flaeche zusammen gelaufen, die durch zahlreiche unregelmaessige Durchbrueche und Loecher unterbrochen ist.

Der Verteiler ist eine lange schmale, echte Schuppe, die an der Basis mit 6 µ Breite beginnt und etwa 240 µ lang wird, dabei bis auf 0,5 µ Breite abnimmt. Sie endet mit einem Terminalfaden von 19 µ Laenge, der am Ende eine relativ dickwandige Blase traegt, die von mehreren Poren durchbrochen ist. Diese im Laengsschnitt langovale, an den Enden angestumpfte oder auch zugespitzte Blase loest sich sehr leicht vom Terminalfaden. Nur selten ist im Zupfpraeparat eine Blase in urspruenglicher Lage zu finden. Die Rippen der Oberlamelle sind nur undeutlich zu verfolgen, da sie teilweise verwachsen, teilweise unterbrochen sind, so dass die Oberflaeche unregelmaessige Durchbrueche traegt.

Welche Bedeutung der Endblase zukommt ist unklar. Einerseits kann sie dazu dienen, die Saugkraft des Verteilers zu erhoehen, andererseits ist der Gedanke nicht ganz abwegig, dass die sich leicht loesenden Blasen als Reservoir dienen und beim Hochzeitsflug durch die hohe Fluegelfrequenz oder bei Beruehrung abreissen und am Weibchen haften bleiben, um die Wirkung des Sekrets zu erhoehen.

4. *Costalumschlag von* H 75

Der Costalumschlag von *H 75* ist etwas groesser als der der vorhergehenden Art, er nimmt 35% der Fluegellaenge ein. Sonst bestehen in der Form keine sichbaren Unterschiede von Bedeutung.

Die Duftschuppen sind im Durchschnitt laenger und schlanker als bei *H 74*. Ihr Spitzenrand besitzt keine tiefen Einschnitte. Die Verteiler, die untereinander durchweg von gleicher Laenge sind, erreichen 80 μ Laenge mehr, als die von *H 74*, ebenfalls sind die Terminalfaeden laenger. Die Endblase, die zahlreiche Poren besitzt, ist klein und in der Form nicht so variabel wie die der vorigen Art. Auch sie loest sich leicht vom Faden ab. An der Spitze ist der Verteiler am Ansatz des Fadens abgestutzt, bei *H 74* laeuft er in diesen langsam ein.

C. Duftorgane des Metathorax

1. *Duftorgan von* H 13

Wie bei *H 10* die Duftrinne auf dem Fluegel, so hat sich bei *H 13* zusaetzlich zu dem Duftfeld ein weiteres Duftorgan hoeherer Entwicklungsstufe am Ende des Metathorax hinzugesellt. Waehrend sich bei *H 10* und bei *H 16* die Hilfsorgane zur Verdunstung des Sekrets aus demselben Hypodermisteil entwickelten, aus denen die Druesenzellen und die duftableitenden Schuppen, die Kolbenschuppen, hervorgingen, ist hier eine oertliche Trennung zwischen diesen beiden Komponentes des Duftorgans eingetreten:

Die Druesenzellen und Duftschuppen finden sich auf zwei Auswuechsen des Metathorax, die Hilfsorgane — ein "Duftbueschel" mit einer Buerste — am Kopf der Hintertibien und am Hnterfemur. — Es ist an dieser Stelle zu bemerken, dass die Bezeichnungen "Duftbueschel" oder "Duftpinsel" fuer diesen und aehnliche Faelle irreleitend sind. Sie sind lediglich Hilfsorgane, die das Sekret anderenorts entnehmen und verdunsten lassen. Sie muessen mit "Verteiler" oder einem sinngemaess entsprechenden Wort bezeichnet werden. Duftbueschel liegen nur dann vor, wenn die Schuppen oder Borsten auch gleichzeitig das in der Druesenzelle an der eigenen Basis produzierte Sekret ausleiten, wie etwa die von Bischoff geschilderten Duftpinsel bei verschiedenen europaeischen Acidalia-Arten.

Duftklappen.

Zwischen den Coxalkegeln des letzten Troraxsegmentes bildet das Sternum zwei plattenartige Auswueches, deren Basen V-foermig nach unten zusammenlaufen und von denen jede um ihre Laengsachse in der Weise gedreht ist, dass die obere Kante nach innen, die untere nach aussen verlagert wird. Dadurch naehern sich die oberen Kanten der Auswuechse, waehrend die unteren spitzwinklig auseinander weichen. Die Enden der Auswuechse, die beweglich an den Metathorax

anschliessen, bilden jedes fuer sich eine nach innen gerichtete loeffelartige Aufbauchung. Das untere Viertel der Aussenflaeche besteht aus zwei parallelen Laengswuelsten. Die unteren Kanten werden ihrer ganzen Laenge nach von einem duennen, hyalinen Haeutchen, das nach dem ersten Viertel seiner Laenge eine kraeftige Querfalte zeigt, gesaeumt. Bei zusammenliegenden Auswuechsen schieben sich die Hautsaeume ueber drei Viertel ihrer Laenge uebereinander. Ihre groesste Breite besitzen sie in der Mitte, zu beidem Enden laufen sie schmal zu. Durch sie wird der von den Klappen eingeschlossene Raum nach unten bis auf den rueckwaertigen Teil geschlossen. Nach oben wird dieser Raum durch die Ventrite des ersten und zweiten Abdominalsegmentes abgedeckt. Die Ventrite sind an dieser Stelle nach innen gewoelbt, in der Mitte einen stark beschuppten Kiel bildend, der bei Normallage zwischen die Oberkanten der Auswuechse ragt und den Abschluss des Hohlraums zwischen den Klappen nach oben vollendet.

Die Beschuppung der Aussenseite und der Raender der Duftklappen mit Konturschuppen und Haaren ist sehr dicht, besonders die hinteren Kantenboegen der loeffelartigen Erweiterung tragen lange und dichte Schuppensaeume und Haarfransen. Der hyaline Hautsaum traegt keine Schuppen.

Die Innenseite ist bis auf den letzten Teil der loeffelartigen Erweiterung druesig. Die Ableitung des Sekrets aus den Druesenzellen erfolgt durch Duftschuppen, die aeusserst dicht die Flaeche besetzen. Der letzte Teil der loeffelartigen Erweiterung traegt normale Konturschuppen. Die Duftschuppen sind gleichfoermig gebaut, auffallend sind die gleichbleibenden Ausmasse der Einzelschuppen des ganzen Feldes. Die Oberseite der Duftschuppe besteht aus einer Schar von 13 bis 15 Rippen, die sehr schmal sind und in breitem Abstand vom Stielansatz zur Spitze laufen. In den ersten zwei Dritteln sind sie durch Stege verbunden, im Spitzendrittel fehlen Stege. Die mittleren Rippen sind im Anfang verlaengert und laufen vom Stielansatz anfaenglich rueckwaerts, um dann in den mittleren Teilen in weitem, in den seitlichen Teilen in kuerzerem Bogen wieder nach vorne umzubiegen. Die Unterlamelle folgt dieser Bewegung, so dass die ganze Schuppe unterseits eine Hoehlung bildet, die einem Pantoffel gleicht, und dass der Stielansatz unter die Schuppe zu liegen kommt. Durch die gedraengte Stellung der Schuppen, wobei sich die Schuppen ineinander schieben, wird ein System von Hohlraeumen gebildet, das sich kontinuierlich ueber das ganze Druesenfeld zieht.

Von den drei Aufgaben eines Duftorgans: Produktion und Ableitung, Speicherung und Verdunstung des Sekrets werden von dem Duftorgan von *H 13* die beiden ersten geloest. Die letzte Aufgabe kann nicht geloest werden ohne Zuhilfenahme eines Hilfsorgans, das den Duftstoff an die Aussenwelt bringt, denn das Duftorgan hat nur zwischen den loeffelartigen Erweiterungen eine geringe Verbindung mit der Luft, die durch starke Beschuppung noch verengt wird.

Verteilerpinsel.

Die notwendigen Hilfsorgane bestehen aus einem Verteilerpinsel und einer Borstenbuerste. Der Duftpinsel setzt sich aus 100 bis 120 etwa 4 mm langen Borsten zusammen, die am Kopf der Hintertibie auf der Aussenseite in einer ovalen, 0,9 mm langen, flachen Grube sehr dicht inserieren. Die stark pigmentierte Borste hat eine ueberaus duennhaeutige und schmale Insertion. Der Stiel geht kontinuierlich in die Borste ueber, deren Durchmesser basal 6 μ, in der Mitte 18 μ und an der Spitze etwa 10 μ betraegt. Der Verlauf der Borsten ist regelmaessig, im Anfangsteil sind sie im wechselnden Masse gebogen, spaeterhin strecken sie sich mehr oder weniger gerade. Die Rippen, etwa 25 bis 30 auf dem ganzen Umfang verlaufen geradlinig und sind unregelmaessig gebaut: Teilweise sind ihre Abstaende gross, teilweise gering, die Stege, die bis zur Spitze zu findn sind, stehen weiter ober enger, verschieden grosse Durchbrueche bildend, so dass das in Abb. 33 gezeigte Bild erscheint.

Als weiteres Hilfsorgan ist die Borstenbuerste zu diesem Komplex zu rechnen. Sie setzt sich aus einer groesseren Anzahl (100 bis 120) von starren Borsten zusammen, die in 3 bis 4 Reihen dicht nebeneinander auf der Rueckseite des Femur inserieren. Die Laenge der Borsten nimmt gleichmaessig vom Beginn am Kopf des Femur bis zum Schluss ab. Sie erstreckt sich, am proximalen Femurgelenk mit der laengsten beginnend ueber zwei Drittel des Femur, wo sie mit der kleinsten endet. Die ersten Borsten stehen annaehernd senkrecht in ihrer Insertion, die folgenden neigen sich mehr und mehr zum Femur-Tibia-Gelenk.

Funktion.

Es stoesst auf Schwierigkeiten, den Duftdruesenkomplex in Taetigkeit am lebenden Falter zu beobachten, da waehrend des schnellen, jagenden Hochzeitsfluges die Beinhaltung nicht beobachtet werden konnte. Dagegen wurde mehrmals bei *H 13*, ebenso bei *H 26* und *H 30* beoachtet, dass das Maennchen auf einem Blatt sitzend und die in Abb. 47 largestellte Fluegelhaltung zeigend, spontan die Hinterbeine seitlich nach hinten spreizte und den Duftentnahmepinsel ausbreitete, um ihn nach kuerzerer Zeit (15 bis 40 Sekunden) wieder einzuschlagen, in dem die Hinterbeine eingewinkelt wurden. Diese Bewegungen wurden sogleich nach kurzer Pause wiederholt. Trotz der zufaelligen, einmaligen Gelegenheit muss folgende Beobachtung in diesem Rahmen mitgeteilt werden: zu einem auf einer Dolde saugenden Maennchen von *H 13* gesellte sich ein zweites derselben Art. Beide nahmen die entgegengestezten Raender des grosse Bluetenstandes ein. Kurz darauf, nachdem die Ruhe durch den fluechtigen Besuch einer *Danais*-Art unterbrochen war, erschien ein Weibchen, das anstatt zu saugen die oben erwaehnte Fluegelhaltung (Abb. 47) einnahm. Nach wenigen Sekunden beendeten beide Maennchen die Nahrungsaufnahme und trippelten aufgeregt mit aufgerichteten Fluegeln auf das Weibchen zu, wobei sie nur Vorder- und Mittelbeine benutzten, waehrend die Hinterbeine nach

hinten und aussen gespreizt wurden und der Verteilerpinsel gut sichtbar erschien. Leider entstand sogleich darauf eine taetliche Auseinandersetzung zwischen ihnen und alle drei verschwanden in jagendem Flug.

Der Mechanismus des Einfuehrens des Pinsels in den Innenraum zwischen den Duftklappen war in seinen Einzelheiten am lebenden Tier nicht zu beobachten. Der groesste Teil der abgetoeteten Falter hatte die Pinsel herausgezogen. Nur bei einigen war es durch Zufall gelungen, sie in dem Augenblick abzutoeten, als die Beine eingewinkelt waren und die Pinsel zwischen den Klappen lagen.

Aus den vorliegenden Beobachtungen laesst sich folgender Vorgang ablesen: Das Bein wird eingewinkelt, dabei bewegt sich das Femur-Tibia-Gelenk nach oben und vorne, so dass am Ende der Bewegung Femur und Tibia in ihrer ganzen Laenge fast aneinander liegen, d.h. dass sie — in entgegengesetzten Richtungen laufend — parallel sind. Die Bewegung ist bis zu diesem Grad moeglich, da der Coxalkegel sehr lang, der Femur aber wesentlich kuerzer als die Tibia ist. Waehrend der Aufwaertsbewegung des Kopfes der Tibia stoesst der scharf gebogene, starre Anfangsteil des nach dem Koerper weisenden Verteilerpinsels zwischen die loeffelartigen Erweiterungen der beiden Klappen. Bei weiterer Bewegung trifft der Pinsel gegen die haeutigen Unterraender der Klappen, die er zur Seite drueckt und zwischen denen er weiter vorgleitet, bis er die Querfalte des Hautsaumes erreicht, die ausgeflacht wird, so dass der Hautsaum an dieser Stelle den Anfang des Pinsels umschliesst und die geoeffnete Verschlussleiste des Klappenhohlraums wieder geschlossen ist. Das nachgezogene Ende des Pinsels liegt in seiner ganzen Laenge zwischen den Klappen, die Tibia legt sich aussen der Klappe zwischen den beiden Wuelsten an. In diesem Augenblick fassen die Borsten der Buerste zwischen Tibia und Pinsel und zwar — da sie verschieden lang sind — in ihrer ganzen Anzahl gleichzeitig. Hierdurch wird der Verteilerpinsel daran gehindert, wieder aus dem Raum nach vorne zu entweichen. Dieses ist erst moeglich, wenn das Bein wieder gestreckt wird. Jetzt hakt aber der Pinsel hinter den starren Borsten der Buerste fest und wird in seiner ganzen Laenge durch den Hohlraum gezogen, wobei er aus seiner bisher noch innegehabten parallelen Lage zur Tibia gedraengt wird und bei dieser gegensinnigen Bewegung ueber das Femur-Tibia-Gelenk nach vorn gezogen wird, bis die Buerstenborsten von ihm abgleiten. Dann schnellt er in seine alte Lage zurueck, wobei er auseinander gespreizt wird. Ob der erhoehte Druck in der Leibeshoehlenfluessigkeit beim Spreizen der Pinselborsten mitspricht, ist zu vermuten, da die Cuticula des Insertionsovals duenn ist und am toten Material in verschiedenen Graden nach aussen gewoelbt war.

2. *Duftorgan von* H 26

Die Zusammensetzung dieses Duftorgans ist die gleiche wie bei *H 13*. Es besteht aus zwei Duftklappen, Erweiterungen des rueckwaertigen Teils des Metathorax, die zwischen den beiden Coxalkegeln inserie-

ren und in geringem Masse beweglich sind. Zu dem Organ gehoert weiterhin ein Verteilerpinsel an der Hintertibie mit einer Buerste am Femur.

Duftklappen.

Die Insertion der beiden etwa 2 mm langen und 1,2 mm hohen Klappen ist V-foermig. Sie liegt zwischen beiden Coxen an der Rueckwand des Metasternums nach unten gekehrt. Beide Klappen bestehen aus je einer Klappe, die um ihre Laengssachsen eine Torsion erfahren haben, die aber nicht den Grad wie bei *H 13* erreicht. Dafuer ist aber hier die obere Kante nach aussen umgeschlagen, so dass auf der Aussenseite der Klappe eine Rinne entsteht, die zu drei Viertel geschlossen ist. Die Innenseite stellt eine nach innen stark eingewoelbte Flaeche dar, die in ihrem unteren Teil eine entgegengesetzte Woelbung bildet, deren unterer Rand saumartig nach innen eingeschlagen ist. Dieser Saum traegt in seiner ganzen Laenge einen schmalen, hyalinen Hautsaum ohne Schuppen und stoesst mit dem Saum der anderen Klappe zusammen, so dass nach unten durch Uebereinandergreifen der Saeume ein dichter Abschluss entsteht, der durch Randschuppen und -borsten abgedichtet wird. Das erwaehnte untere Viertel ist weichhaeutig, ebenfalls das Hinterende der Klappen; im Gegensatz dazu ist der Klappenkoerper dick und starr. Nach oben wird der Hohlraum zwischen den Klappen durch die beiden ersten Ventrite abgeschlossen, die abgeplattet sind und in der Mitte einen Laengskiel bilden, der sich zwischen die Oberlamellen der Klappen legt. Ein starker Borstenbesatz am Aussenrand der Abplattung dichtet den Verschluss weiterhin ab. Der einzige offene Teil befindet sich zwischen den beiden weichhaeutigen Enden der Klappen.

Die Beschuppung der Klappen setzt sich auf der Aussenseite zusammen aus gewoehnlichen Konturschuppen, die von vereinzelten laengeren schmalen Schuppen und Borsten, letztere besonders am abfallenden Teil der umgeschlagenen Oberkante, ueberragt werden. Innen ist der haeutige Teil und der ganze Oberrand von grossflaechigen, eng anliegenden Konturschuppen dicht besetzt, der mittlere und vordere Teil der Innenseite ist ausschliesslich mit Duftschuppen versehen.

Die Duftschuppen aehneln im Aufbau denen von *H 13*, doch sind sie wesentlich groesser, etwa 270 μ lang, und laufen zur Spitze schmal zu. Sie messen 30 μ an der Basis und 10 μ an der Spitze. In der Seitenansicht zeigt sich, dass die Spitze in langem Bogen nach unten gewendet ist. Durch Vergroesserung der Aussenlamelle ist die Unterseite eingewoelbt und die Basis pantoffelartig ausgehoehlt. Die Rippen, an der Basis etwa 20 bis 24, sind wegen der starken Pigmentablagerung auf der Unterlamelle kaum sichtbar. Im groessten Teil ihrer Laenge besitzen sie Stege, die jedoch im weiteren Abstand als die der Konturschuppen stehen. An der Spitze fehlen sie. Durch die starke Pigmentierung der Unterlamelle tritt an den Raendern deutlich der grosse Abstand beider Lamellen als heller Saum hervor. Ebenfalls wird hier-

durch an der Spitze das Uebergreifen der Rippen auf die Unterseite und dadurch eine Zurueckdraengung der Unterlamelle sichtbar.

Der Verband der Duftschuppen ist ueberaus eng. Die einzelne Schuppe wird in ihrer Lage nach oben gedraengt, wobei sie, beguenstigt durch ihre gebogene Gestalt, die vor ihr stehende in ihre Hoehlung teilweise aufnimmt.

Verteilerpinsel.

Gegenueber dem Pinsel von *H 13* bietet der von *H 26* keine wesentlichen Unterschiede, nur in den Ausmassen ergeben sich Differenzen. Er ist zahlenmaessig ebenso stark und inseriert auf der Innenseite am Kopf der Hintertibie auf einer ovalen, schwach eingesenkten Flaeche von 0,3 bis 0,4 mm Laenge (Hintertibie: 3,5 mm, Hinterfemur 2,0 mm, 1. Tarsenglied: 1,8 mm, Pinselborste: 4 mm, laengste Buerstenborste: 1 mm, Buersteninsertion: 1,3 mm lang). Die etwa 4 mm lange Borste inseriert mit einem sehr duennen Stiel und verdickt sich langsam von 5 µ auf das Doppelte in der Mitte. Zur Spitze hin nimmt der Durchmesser nur wenig ab. Der feinere Bau der Pinselborste zeigt, dass sie eine aeusserst flache Spiralwindung besitzt, was aus dem Verlauf der Rippen resultiert. An Bruchstellen ist wegen der starken Pigmentierung der Innenzylinder deutlich festzustellen. Es zeigt sich hier, dass der wahre Borstenhohlraum relativ gross ist, der Durchmesser des Innenzylinders ist klein und damit wird der Raum zwischen ihm und dem Aussenzylinder gross, dementsprechend sind die Trabekel lang. Der Grat der Rippen ist mit kleinen Hoeckern besetzt, so dass der Rand der Borsten im optischen Laengsschnitt gesaegt aussieht.

Die Borstenbuerste inseriert auf der Hinterseite der schwach einwaerts gebogenen Hinterschenkel. Die Insertion beginnt am Kopf des Femur und zieht sich bis ueber dessen Mitte hin. Die Buerste besteht aus einigen Hundert starrer Borsten, die in 2 bis 4 Reihen hintereinander stehen und streng der Groesse nach geordnet sind. Die laengsten Borsten stehen am Kopf des Femur, die kuerzesten am Ende der Buerste. Alle Borsten, die kuerzeren mehr als die langen sind zum Ende des Femur geneigt.

Das Gelenk zwischen Femur und Tibia ist innen tief ausgeschnitten und der Femur traegt auf der Hnterseite eine tiefe Eindellung, in die der Kopf der Tibia beim Einwinkeln des Beines hineinpasst, so dass Schenkel und Schiene dann annaehernd parallel laufen. Die Beschuppung des Beines ist grossflaechig und glatt.

Funktion.

Prinzipielle groessere Unterschiede sind in der Funktion des Duftdruesenkomplexes gegenueber *H 13* nicht festzustellen. Auch hier arbeiten Verteilerpinsel und Borstenbuerste gemeinsam in der bei *H 13* geschilderten Weise. Waehrend bei *H 13* die Schiene lediglich an den zwei Aussenwuelsten der Klappe eine lockere Fuehrung hat, wird sie hier in eine Rinne gelegt, die nach oben durch den umgeschlagenen Rand der oberen Kante der Klappe begrenzt wird.

3. *Duftorgan von* H 30

Wie *H 13* und *H 26* besitzt *H 30* ein zusammengesetztes Duftorgan bestehend aus einem Paar Duftklappen und einem Paar Verteilerpinsel an den Hintertibien und den dazugehoerenden Borstenbuersten am Femur.

Duftklappen.

Die Duftklappen stellen wie bei den vorigen Arten zwei plattenartige Anhaenge des Metathorax dar. Sie inserieren an der gleichen Stelle wie in den vorher behandelten Faellen, am Epimerit des dritten Thoraxsegmentes. Im Gegensatz zu *H 13* und in geringerer Abweichung von *H 26* ist die Torsion der Platten um die Laengsachse nur angedeutet. Dafuer ist jedoch die Insertion anders gelagert: die Coxalkegel sind bei dieser Art nur kurz, aber breit und liegen wesentlich flacher. Durch diese flache Stellung der Coxen, die in Form eines stumpfwinkligen V gegeneinander stehen, wird der Neigungswinkel der Klappen noch vergroessert. So stossen die Insertionen der Klappen in einem nach oben weit offenen Winkel aufeinander. Die Unterkanten, die in den basalen zwei Dritteln von einem schuppenlosen, hyalinen Saum begleitet sind, schliessen in den ersten zwei Dritteln aneinander und bilden in diesem Teil einen Verschluss des von den Platten eingeschlossenen Raumes. Der Unterrand ist nur kurz und schwach gewoelbt. Im letzten Drittel weichen die Kanten auseinander, so dass hier ein Spalt offen bleibt. Am Ende der Platten gehen die Unterkanten fast rechtwinkling, aber abgerundet, in die Oberkanten ueber, die anfangs steil, nach der Mitte zu flacher, im letzten Fuenftel sogar nach einem kurzen Bogen nach unten abfallen, um den oberen Rand der Insertion zu erreichen. Letztere ist relativ gross (verursacht durch die quer gestreckte Gestalt der Coxen), sie uebertrifft die Unterkante wesentlich an Laenge. Im Ganzen stellt die Platte im groben Umriss ein Dreieck dar.

Die Beschuppung der Aussenseite ist sehr dicht und besteht aus grossen, kraeftigen, glattrandigen Konturschuppen, unter die nur am Ende einige Borsten gemischt sind. Dadurch, dass die Oberkante ein wenig nach aussen gebogen ist und der untere Plattenteil eine flache Woelbung nach aussen erfahren hat, wird auf der Flaeche eine muldenartig flache Rinne gebildet, deren oberer Rand durch staerkere Beschuppung hervorsticht.

Die Innenseite der Klappen besitzt in der Umgebung des Aussenwinkels kleine, parallel zur Oberkante grosse Konturschuppen in breitem Streifen, die sich ebenfalls im oberen Winkel und in einem schmalen Streifen parallel zum ersten Drittel der Insertionskante befinden. Die von ihnen eingeschlossene Flaeche, die ein Oval darstellt, ist dicht mit Duftschuppen besetzt. Waehrend die kleinen, oben genannten Konturschuppen streng nach hinten weisen und einen Schuppensaum am Ende der Klappen bilden, weist die Streichrichtung der grossen Konturschuppen strahlenfoermig in die Mitte des Ovals mit Duftschuppen. Sie stehen sehr eng und ueberdecken die randstaendigen Duftschuppen,

diesen als Deckschuppen einen gewissen Schutz bietend. Im Aufhellungs-Faerbeverfahren erweist sich die Hypodermis des Ovals als druesig.

Der Raum zwischen den Klappen wird nach oben dicht abgeschlossen durch das erste Ventrit, das beidseitig eine Laengsrinne traegt, in die die Oberkanten der Platten hineinpassen. Zwischen diese Kanten drueckt sich ausserdem ein abgerundeter Laengskiel des ersten Ventrits, der zwischen den erwaehnten Rinnen liegt. Die Beschuppung des Ventrits besteht einheitlich aus glatten, fest anliegenden Rundschuppen, symetrisch gebaute Konturschuppen.

Duftschuppen.

Die Duftschuppen stehen ueberaus dicht und bilden ein dickes Polster. Sie sind aehnlich gebaut wie die von *H 13* und *H 26* und etwa so lang wie die der letztgenannten Art, doch sind sie staerker gebogen und ebenfalls ist die Woelbung in der Breite staerker. Die Basis ist unterschiedlich gebaut: Je nach dem Winkel der Insertion, der durch die dichte Stellung der Schuppen unterschiedliche Grade annimmt, ist der Stielansatz endstaendig oder etwas nach vorn geschoben. In jedem Falle aber sind die Aussenwinkel stark vorgewoelbt, so dass in der Aufsicht umrissmaessig das Bild einer Sinusschuppe vorgetaeuscht wird. Die Rippen sind in den basalen zwei Dritteln wohl ausbegildet und mit Stegen versehen, die zwar im groesseren Abstand stehen, aber eine Regelmaessigkeit erkennen lassen. Letztere fehlt im Spitzendrittel, wo die Stege seltener werden und die Rippen stellenweise aufgeloest sind und ihr Verlauf nur an den inselartigen Resten abzulesen ist.

Verteilerpinsel.

Der Pinsel inseriert wie der der vorhergehenden Arten innerseits am Kopf der Hintertibie. Er besteht aus etwa 40 Borsten von 2 mm Laenge und 4 µ Breite an der Basis und 10 µ Breite vor der Spitze. Die Borste ist in den ersten 1 200 µ Laenge gewellt und macht dabei 2 bis 2,5 Umdrehungen um die Laengsachse, der die 4 bis 6 Rippen des Umfangs streng folgen. Die Rippen dieses Teils sind anfangs undeutlich bis etwa 650 µ, dann aber sind sie regelmaessig gebaut und besitzen Stege in relativ grossen, aber gleichbleibenden Abstaenden. Das Chitin ist dick und hart, im optischen Laengsschnitt nimmt es etwa die Haelfte des Borstendurchmessers fuer sich in Anspruch. Dank seiner Elastizitaet schnellen die gebogenen Borsten rucartig in ihre alte Lage zurueck. Die restliche Laenge der Borste ist scharf gegen den starren Teil abgegrenzt. Hier finden sich etwa 14 Rippen auf den Umfang, die schwaecher als die vorigen sind, einen grossen Abstand voneinander haben und unregelmaessig verlaufen: Die Anzahl wechselt durch Einschieben neuer oder Loeschen alter Rippen. Die Stege nehmen zahlenmaessig ab und erscheinen unregelmaessig, grosse Spaltraeume freilassend. Teilweise loesen sich die Rippen auf, Inseln bildend. Unter dem Druck des Deckglases treten im Kopfteil der Borste frisch abgetoeteter Falter kleine Troepfchen einer gelben, stark lichtbrechenden

Fluessigkeit zutage, die an der Spitze einen groesseren Tropfen bilden. Das Chitin ist entsprechend der Aufgabe der Borste (Verdunstung des Sekrets) an dieser Stelle duenn, der Abstand zwischen Aussen- und Innenzylinder relativ gross, erkennbar an langen Trabekeln. Am Uebergang vom weichen zum starren Borstenteil findet der Innenzylinder sein Ende.

Die Borstenbuerste des schwach gebogenen Femurs sitzt auf seiner Hinterseite und zwar nahe der Innenkante. Die Einzelborsten sind unregelmaessig lang und stehen nicht in Reihen, so dass das Bild der gleichmaessig abnehmenden Borstenreihe wie bei *H 13* nicht in Erscheinung tritt.

Funktion.

Wenn auch der Verschluss des Klappenraumes teilweise vorhanden ist, so genuegt er doch nicht, den Raum von der freien Luft abzuschliessen. Auch bei geschlossenen Klappen sind von hinten die Duftschuppenpolster auf der Innenseite sichtbar. Es wird eine gewisse Menge Duftstoff laufend abgegeben, bei *H 13* war der Verschluss durch die haeutigen, loeffelartigen Fortsaetze vollkommener. Das Einfuehren des Verteilerpinsels geschieht auf die naemliche Weise wie bei *H 13* und *H 26*.

4. *Duftorgan von* H 25

Die Komponenten des Duftorgans sind bei *H 25* die naemlichen wie bei den drei vorher genannten Arten.

Duftklappen.

Die Duftklappen inserieren an der gleichen Stelle wie bei den anderen Arten. Da jedoch die Klappen sehr klein sind, nimmt ihre Insertion nicht den ganzen Innenwinkel zwischen den Coxalkegeln und dem Sternum des dritten Thoracalsegmentes ein, sondern benoetigt jeweils eine kleine Stelle am Epimerit oberhalb der Coxen. Die Auswuechse sind nicht mehr als Klappen zu bezeichnen, sondern nur als Duftzapfen. Sie bilden einen 1,4 mm langen, am Ende gleichmaessigen stumpf zugespitzten Kegel, dessen Oberseite abgeflacht ist und der so zwei seitliche Kiele traegt. Etwa von der Basis bis zur Mitte wird er durch eine anfangs tiefe, in der Mitte flach auslaufende Rinne durchzogen. Beide Zapfen stehen senkrecht auf dem Epimerit. Die Beschuppung ist auf den gerundeten Seiten einheitlich: flach anliegende, abgerundete Konturschuppen. Die Rinne ist dicht, der abgeflachte Teil zwischen den beiden seitlichen Kielen weniger dicht mit Duftschuppen besetzt. Das Ende traegt etwa 15 bis 25 weisse Borsten.

Durch die Klappen selbst ist fuer die Duftschuppen kein Schutz gegeben. Sie werden in der Ruhelage vom darueberliegenden ersten Ventrit bedeckt, das zwei seitliche Rinnen zeigt, die durch einen Mittelwulst getrennt sind. Im Aussenteil werden die Rinnen, die anfangs

unbeschuppt sind, durch beiderseitige Reihen grosser Schuppen abgeschlossen. Der Mittelwulst ist mit Borsten besetzt, die ueber ihm zusammenlaufen.

Duftschuppen.

Die Duftschuppen haben mit denen der vorigen Arten wenig gemeinsam. Sie sind 130 µ lang und an der breitesten Stelle 15 µ breit. Der Stiel ist kurz, aber weitlumig und biegt im Ansatz fast rechtwinklig nach unten ab. Der Schuppenkoerper beginnt schmal an der Basis, verbreitert sich gleichmaessig zur Spitze. Der Seitenrand ist anfangs schwach umgeschlagen, die gesamte Flaeche ist leicht nach oben gewoelbt. Die Rippen, im Hoechstfall 18, sind durch Stege verbunden, basalwaerts stehen diese eng und in gleichmaessiger Folge, zur Spitze hin nimmt ihre Zahl ab, so dass groessere Zwischenraeume entstehen. An der Spitze werden sie nicht durch einen gemeinsamen Rand gehalten. Auf der Scheibe vor der Spitze loesen sich die Rippen stellenweisen in einzelne Inseln auf. Neben diesen grossen Duftschuppen findet man vereinzelt solche, deren Laenge nur 40 bis 50 µ betraegt, deren Bau sich jedoch nicht von dem der grossen unterscheidet.

Verteilerpinsel.

Der Pinsel, der ebenfalls innerseits am Kopf der Hintertibie inseriert ist nur duenn und besteht aus etwa 30 Borsten von etwa 2 mm Laenge. Die Breite betraegt bis zur Mitte etwa 6 bis 7 µ, kurz vor der Spitze 10 bis 12 µ, an der Spitze wiederum 6 µ. Im ganzen Verlauf sind die Borsten schwach abgeflacht, sie stellen zur Spitze breiter werdende Baender dar. Nur die ersten 100 µ an der Basis sind rund. Das Chitin an der Basis ist dick und stark inkrustiert. Die Anzahl der Rippen waechst von 4 bis 6 an der Basis bis zu 18 bis 20 im breitesten Teil. Die Rippen stehen sehr eng und verlaufen gerade ueber die ganze Laenge der Borste. Sie besitzen Stege, die in wechselnden, groesseren Abstaenden stehen. Der Abstand zwischen Innen- und Aussenzylinder ist relativ gross, am optischen Rand nimmt man, da das Pigment am Innenzylinder sitzt, die hyalinen Rippen wahr. Der Grat ist fein gesaegt.

Die Borstenbuerste wird nur durch einige Borsten markiert, die schwach sind und wohl kaum zur Funktion kommen.

Funktion.

Beim Zusammenlegen der Beine wird der Tibienkopf nur bis zur Hoehe des ersten Ventrits gebogen, da die Coxalkegel sehr lang, der Femur aber auffallend kurz ist. Dabei genuegt eine geringfuegige Hebung des Hinterleibs, um den Pinseln den Weg zur Oberseite der Duftzapfen frei zu machen. Die gegensinnige Bewegung des Abdomens drueckt den Pinsel auf die Duftschuppen. Die Staerke der Saugkraft der Borsten kann unter dem Mikroskop durch Zusetzen von Oel unter das Deckglas sichbar gemacht werden.

5. *Duftorgan von* H 19

Die bei *H 13, H 26* und anderen Hesperiden zu beobachtende Neigung, die Hypodermis der zwischen Merocoxa und Foramen thoracalis gelegenen sternalen Platte, dem Epimerit, druesig zu gestalten, zeigt sich auch bei *H 19*. Waehrend jedoch bei den bisher beschriebenen Arten dieser Entwicklungsrichtung die Submerocoxalplatte, wie das Epimerit hier genannt werden muss, eine starke Veraenderung in ihrer Form erlitten hat mit dem Zweck, die druesentragende Hypodermis zu vergroessern, ist bei *H 19* die Platte in ihrer Form erhalten — d.h. ein morphologischer Unterschied in der Ausbildung bei Maennchen und Weibchen ist nicht festzustellen. Ebenfalls ist der Duftverteilungsapparat von wesentlich anderem Aussehen.

Submerocoxalplatte.

Coxa und Merocoxa sind quer gelagert und nehmen den groessten Teil der Unterseite des dritten Thoracalsegmentes ein. Die grossen Trochanteren stossen in der Mittellinie fast aneinander. Die Flaeche der Coxa senkt sich in der Mitte zu einer flachen, quer verlaufenden Grube ein, die zur Aufnahme des Femur dient. Die Merocoxa ist durch eine tiefe Rille von der Coxa getrennt. Ihr folgt eine Platte, die den Coxalzapfen vom Ansatz des Abdomens trennt, das Epimerit, hier Submerocoxalplatte genannt, die etwa den gleichen Flaecheninhalt wie die Merocoxa besitzt. Sie besteht wie die benachbarten Skeletteile aus einem kraeftigen, harten, dicken Chitin von brauner Farbe ohne Pigmentansammlungen, das bei kraeftigem Licht durchscheinend ist.

Bis auf schmale Randstreifen und auf die Innenwinkel, wo lange, schmale, gelbe und schwarze Konturschuppen stehen, ist sie dicht mit eigenartigen grauschwarzen Duftschuppen besetzt. Die Streichrichtung dieser Schuppen ist einheitlich und laeuft der Koerperlaengsachse parallel. Durch ihre schraeggestellte Insertion liegen sie der Cuticula fest an.

Der Durchmesser des ersten Hinterleibsegments ist bei *H 19* auffallend gross, der ganze Hinterleib nimmt durch die successive Groessenabnahme der folgenden Segmente eine spitzkegelfoermige Gestalt an. Der Abschluss des ersten Segments nach vorne ist scharf abgewinkelt und schliesst sich fest an den Abschluss des dritten Thoracalsegmentes an, so dass keine Einschnuerung zwischen Thorax und Abdomen zu sehen ist. Dadurch werden gleichzeitig die Duftschuppenfelder auf den Submerocoxalplatten geschuetzt. An der korrespondierenden Stelle ist die Front des ersten Hinterleibssegments im ventralen Teil eingebogen und ihre Cuticula wie poliert glatt und glaenzend. Die Beschuppung der Frontraender mit Konturschuppen ist grossflaechig und bietet den Duftschuppen zusaetzlichen Schutz.

Duftschuppen.

Die Dufschuppen sind bandartig abgeflachte, an der Spitze schwach keulig aufgetriebene Borsten: Laenge gleichbleibend etwa 150 μ, Breite

an der Basis 2,5 μ, an der Spitze 3,5 μ. Der Stiel ist lang und duenn und immer abgebrochen, wenn man die Schuppen entnimmt. Die Spitze ist zumeist schraeg abgestutzt. Die Rippen sind sehr schmal und laufen gerade von der Basis bis zur Spitze. Ihre Anzahl ist gleichbleibend auf der ganzen Borste 6 oder 8. Sie tragen auf ihrem Grat anfangs kleine Hoecker, die zur Spitze hin an Hoehe zunehmen, im letzten Drittel sind sie spitz und lang ausgezogen wie die spitzwinkligen Dreicksschuppen von Baumknospen, so dass im optischen Laengsschnitt die Rippe Stacheln zu tragen scheint. Die Rippen sind nicht durch Stege verbunden, die Zwischenraeume zwischen ihnen sind an der Basis schmal, zur Spitze wachsen sie bis zur dreifachen Breite an. Der Innenzylinder ist an der Basis deutlich sichtbar. Sein Abstand vom Aussenzylinder, d.h. von den Rippen ist relativ gross — Trabekel sind deutlich zu erkennen — er endet basal im Uebergang zwischen Borste und Stiel.

Der Insertionsbecher ist stark zur Flaeche der Platte geneigt und in die Cuticula der Oberlamelle eingelassen, so dass die Borste hierdurch sehr flach eingelenkt ist. Die Laenge des Bechers vom Basalring an betraegt etwa 7 μ, seine Breite am Basalring 10 μ.

Hinter dem Basalring erweitert sich der Becherraum etwas, um dann in den cuticulaeren Kanal ueberzugehen, der mit 1,7 μ Durchmesser in stark geneigter Richtung die Cuticula durchstoesst, auf deren Innenseite er sich nach 15 bis 25 μ langem Verlauf zu einem glockenfoermigen Hohlraum mit 8 μ Durchmesser erweitert. Die Borste wird locker vom Basalring gehalten und ist am Grunde der folgenden Erweiterung des Becherraumes mit der Cuticula verwachsen. Hier ist die Bruchstelle zu suchen, die bei Entnahme der Borste immer beobachtet wird.

Zum weiteren Verstaendnis der Insertion ist es notwendig, sich ueber den Verlauf der Cuticuarschichten klar zu werden: Das Prinzip des Bauplanes der echten Cuticularanhaenge ist Faltung oder Ein- oder Ausstuelpung von Cuticularschichten. Wie sich aus den Arbeiten zahlreicher Autoren ergibt, wird die Cuticula als Ganzes von der Gesamtheit der Hypodermiszellen gebildet, teilweise in den oberen duennen Schichten als Ausscheidung, teilweise in der Hauptschicht als Umwandlung des Plasmas. Dieser Plan kann wegen der Starrheit des Prinzips nicht durchbrochen werden. Die Einstuelpung eines Kanals bildet keine Schwierigkeit bis auf den Durchbruch nach aussen, der nicht moeglich ist, da immer eine duenne abschliessende Schicht uebrig bleibt. Im Falle der Borsteninsertion wird diese durch eine Schicht am Grunde des Insertionsbechers dargestellt. Jetzt setzt an dieser Stelle eine Ausstuelpung ein, die wiederum in sich durch Faltung und Verwachsung kompliziert wird und als Borste oder Schuppe in Erscheinung tritt. Der Vorgang dieser Ausstuelpung bedingt, dass das cuticulare Gebilde an der Ausstuelpungsstelle, d.h. am Grunde des Insertionsbechers mit dieser verwachsen ist. Diese Stelle bietet wiederum Gelegenheit fuer andere Zellen, cuticulare Bildungen nach innen anzuschliessen. Im Falle von *H 19* ist diese Moeglichkeit folgendermassen eingetreten:

Der am Bechergrund festgewachsene Stiel der Borste ist durch den Kanal und weiter in das Koerperinnere verlaengert, seine Laenge von der glockenfoermigen Aushoehlung der Innenseite der Cuticula betraegt zwischen 300 und 350 μ. Auf diese Weise kommt eine Einsenkung der Druesenzellen in den Hohlraum unter der Submerocoxalplatte zustande, die von grosser Bedeutung fuer die Leistungsfaehigkeit des ganzen Organs ist. Einerseits werden die Druesenzellen reichlicher mit Leibeshoehlenfluessigkeit in Verbindung gebracht, andererseits koennen sie groessere Ausmasse erreichen, als wenn sie als Schicht der Cuticula anliegen. Ausserdem besteht die Moeglichkeit, die Anzahl der Zellen zu vergroessern.

Fuer die Druesenfelder ist als Bauprinzip zu betrachten, dass die druesentragende Aussenflaeche moeglichst klein gehalten wird. Die verschiedenen Einfaltungen und Einstuelpungen bei den Lepidopteren sprechen hierfuer. Demselben Prinzip unterliegt auch die druesige Region bei *H 19*, nur dass hier keine Veraenderungen am Aussenskelett eingetreten sind, sondern die Druesen versenkt sind und sich ausserhalb des Hypodermisverbandes weiter ausdehnen koennen. Obwohl histologische Untersuchungen am vorliegenden Trockenmaterial nicht moeglich waren, spricht folgende Beobachtung fuer diese Annahme, die durch Mikroanatomie noch bestaetigt werden muss: Die Insertionen der Duftschuppen stehen so eng, dass etwa 3 500 auf 1 mm^2 kommen, d.h. einer Zelle wuerden, wenn die Zellen in einer Schicht unter der Cuticula liegen, etwa 285 μ^2 Grundflaeche zur Verfuegung stehen. Das entspraeche einer Zellbreite von 16,8 μ. Druesenzellen dieser geringen Breite sind kaum ausreichend leistungsfaehig — im allgemeinen haben Duftdruesenzellen im Sekretionsstadium Breiten von 40 μ (*Aphomia gularis*) oder sogar von 70 bis 100 μ und mehr (*Acidalia*-Arten). Bei einer Zellbreite von 50 μ wuerde eine Zelle eine Grundflaeche von 2 500 μ^2 in Anspruch nehmen, d.h. es wuerden 400 Zellen auf 1 mm^2 kommen. Durch die Versenkung der Druesen bei *H 19* in das Innere des Metathorax koennen bei der angenommenen Zellbreite von 50 μ 7,8 mal soviel Zellen untergebracht werden. Ob nun an jedem Kanal eine oder mehrere Druesenzellen haengen und in welcher Weise sie in dem metathoracalen Raum untergebracht sind, bleibt einer spaeteren histologischen Untersuchung vorbehalten.

Verteilerpinsel.

Mit den beiden Druesenfeldern steht am Femur und Tibia des Hinterbeines je eine Borstenbuerste in funktioneller Verbindung. Beide bestehen aus mehreren, 1,5 mm langen Reihen harter, starrer, 1 bis 1,5 mm langer, echter Rundborsten von fast gleichem Aussehen. Die Buersten inserieren auf der Hinterseite von Femur und Tibia. Die erste beginnt kurz hinter dem Trochanter-Femur-Gelenk und hat (bei 3,9 mm Femurlaenge) 2,2 mm Laenge. Die zweite beginnt kurz hinter dem Femur-Tibia-Gelenk und hat (bei 3,7 mm Tibialaenge) etwa 2,0 mm Laenge. Sie endet auf der halben Entfernung zwischen den beiden tibialen Dornenpaaren. Kuerzere Borstenreihen laufen in staerkerer

Schraegstellung aussen vor der Femuralbuerste entlang. Letztere laeuft senkrecht auf die Laengsachse des Femurs, die Tibialbuerste im spitzen Winkel auf die der Tibia.

Buerstenborsten.

Die etwa 1,5 mm langen Borsten messen an der Basis 5 μ, in der Mitte 10 μ und kurz vor der Spitze 15 μ im Durchmesser. Sie sind im ersten Drittel nicht oder nur schwach pigmentiert, im uebrigen Teil sehr stark. Die 10 bis 14 Rippen, deren Grate niedrige Hoeckerchen tragen, beginnen etwa 40 μ von der Insertion entfernt. Sie verlaufen gerade und besitzen nur an der Basis hier und da einige Stege. Der Abstand zum Innenzylinder ist sehr gross, die Trabekel treten deutlich hervor. Der Innenzylinder endet bereits frueh, etwa 16 bis 17 μ vor dem Stielansatz. Durch eine eigenartige einseitige Einschnuerung kurz hinter der Insertionsoeffnung und durch das auffallend starke Chitin an dieser Stelle ist die Einlenkung der Borste fest und gleichzeitig elastisch. Die Spitze ist gleichmaessig abgerundet.

Die Tibialborste ist aehnlich gebaut, doch tragen die Rippen nur im basalen Teil Hoeckerchen. Der Innenzylinder endet erst kurz vor der Einschuerung des Stieles.

Funktion.

Die Hinterbeine liegen in der Ruhelage in der gleichen Weise dem Thorax und dem ersten Abdominalsegment seitlich an wie beim Weibchen. Ist der Falter erregt, wobei die Fluegel in der bei *H 8* geschilderten Weise gehalten werden, so wurde ein ruckweises Heben und langsames Senken des konischen Hinterleibes beobachtet. Dabei wurden die Hinterbeine langsam gestreckt und angewinkelt, waehrend die ersten zwei Beinpaare den Falter auf dem Blatt festhielten. Nach mehrmaligen Bewegen der Hinterbeine konnte beobachtet werden, dass der Winkel der Beinbewegung ploetzlich veraendert wurde, so dass der Femur horizontal unter der Coxa lag und die Tibia fest an ihm von hinten heran gezogen wurde. Regelmaessig flog der Falter im Verlauf von wenigen Seunden nach dieser Bewegung ab. Wegen des reissenden Fluges war die Beobachtung auch mit Fernglas unmoeglich. Am toten Falter wurde die Bewegung des Hinterleibes nachgeahmt. Es zeigte sich, dass beim Anlegen der Hinterbeine in die Einsenkung auf der Unterseite der Coxa die Buerste des Femurs mit den Borstenspitzen auf den Duftschuppen liegt. Wird die Tibia an den Femur angewinkelt, drueckt sie mit ihrer Innenseite gegen den Vorderrand des ersten Ventrits und ihre Buerste gegen die Buerste des Femur. Hebt jetzt der Falter den Hinterleib, so gleiten die Buersten in die zwischen Thorax und Abdomen entstehende Luecke und liegen beide auf den Duftschuppen. Das Gleiten in die Luecke wird ermoeglicht durch die weit nach hinten in Laengsrichtung einstellbaren Trochanteren, die die Femureinlenkung unter den Abfall des Metathorax schiebt.

Ueber die Gewohnheit der Falter bei Werbe- und Hochzeitsflug muessen noch weitere Beobachtungen gesammelt werden.

Verwandte Arten.

Aus der naeheren systematischen Verwandschaft von *H 19* wurden auf das Vorhandensein der metathoracalen Duftdruesen und der Borstenbuersten die folgenden Arten untersucht:

H 164 bis *H 167*. Alle Maennchen besitzen Duftschuppen auf der Submerocoxalplatte (= Epimerit) und Verteilerbuersten an den Hinterbeinen. Bei Betrachtung der letzteren ergeben sich bedeutende Unterschiede:

H 164 hat an Femur und Tibia je eine Buerste, jedoch steht die der Tibia nicht wie bei *H 19* auf der Innenseite, sondern auf der Hinterseite der Schiene.

H 165 besitzt zusaetzlich zu den bei *H 19* beschriebenen zwei Buersten noch eine kleinere Tibialbuerste, die auf der Hinterseite der Tibia gelegen ist und nicht wie die uebrigen Buersten dunkelbraun, sondern gelb gefaerbt ist.

Bei *H 166* finden wir die entsprechenden Duftschuppenfelder und die beschriebenen Buersten. Auf der Tibia findet sich zusaetzlich eine zweite kleine Buerste, wie sie fuer den Femur von *H 19* beschrieben wurde. Waehrend die auf der Innenseite beider Glieder schwarzbraun sind, sind die auf der Aussenseite gelb.

Im Gegensatz zu den Arten mit mehreren Buersten besitzt *H 167* nur ein Buerstenpaar an der Innenseite des Femurs. Es ist okergelb gefaerbt.

6. *Die Duftorgane von* H 16 *und* H 130.

Eine ueberaus merkwuerdige Tatsache ist das Vorkommen von zwei verschiedenartigen Duftorganen an verschiedenen Koerperstellen von *H 16* und *H 130*. Beide Arten besitzen den Costalumschlag (s. oben) und Duftklappen am Metathorax mit Verteilerpinsel an der Innenseite der Hinterschienen. Diese Tatsache ist besonders bemerkenswert, da andere Arten mit Costalumschlag, wie *H 74* und *H 75*, diesen zweiten Apparat nicht besitzen.

Die metathoracalen Duftorgane beider Arten sind nach dem gleichen Plan gebaut wie die in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen. Die Entwicklungshoehe entspricht etwa der von *H 13*.

Die Duftklappen des Metathorax von *H 16* stellen zwei dreieckige Hautduplikaturen dar mit etwa 1,5 mm Laenge und 1 mm Basisbreite. Beide Klappen liegen mit den inneren Seiten eng aneinander und ueberlappen sich hier durch je einen hyalinen Hautsaum. Mit ihrer oberen Flaeche liegen sie fest gegen das erste Ventrit gedrueckt. Letzteres ist in der Groesse der beiden Platten unbeschuppt und eingedrueckt bis auf einen mittleren, stumpfen Kiel, der so die Flaeche in zwei Gruben teilt. Der Aussenrand dieser kahlen Stelle ist von ueberaus grossflaechigen, weiss-silberglaenzenden Schuppen eingefasst, die in zahlreichen Reihen mit engem Abstand stehen und sich daher stark ueberdachen und eine Art von Randpolster bilden, das die Platten verhindert, sich

dem Ventrit fest anzulegen. Es bleibt ein Raum frei, in den die beiden Verteilerpinsel eingefuehrt werden.

Die Duftschuppen inserieren auf der dem Ventrit zugewandten Seite. Sie besetzen die ganze Flaeche bis auf einen schmalen Randstreifen. Der innere Rand ist vor dem hyalinen Hautsaum mit starren, etwa 200 bis 300 μ langen Borsten besetzt, die nach aussen weisen und den eingefuehrten Verteilerpinsel in seiner Lage auf dem Duftschuppenfeld fixieren. Die Duftschuppen sind sehr klein, 40 bis 50 μ lang und 10 μ breit. Ihre Gestalt ist regelmaessig langoval, die Oberflaeche flachkonvex. Die Rippen sind sehr deutlich, sie werden von grossen Trabekeln gehalten und besitzen keine Stege. Der Stiel ist kurz und weitlumig.

Die Borsten des Verteilerpinsels, etwa 45 bis 50, erreichen etwa 2,0 bis 2,1 mm Laenge. An der Insertion ist ihre Breite etwa 5 μ, bis zur Mitte nehmen sie kaum zu, dann waechst ihre Breite bis kurz vor der Spitze auf 15 μ an, zur Spitze verjuengt sie sich wieder. Diese schwach ausgebildete Keule ist in einer Richtung abgeplattet. Die Rippen sind schwer zu erkennen, da die ganze Borste schwarzbraun pigmentiert ist.. Der Rand zeigt, dass der First der Rippen sehr fein und dicht gesaegt ist. Der kurze Stiel besitzt regelmaessig einen starken Knick.

Durch diesen Befund, der auch schon von aelteren Autoren wie auch von Seitz genannt wird, gewinnt die Notwendigkeit von reizphysiologischen Untersuchungen noch groesseren Wert. Aus der morphologischen Untersuchung laesst sich kein Anhaltspunkt gewinnen fuer die Entscheidung der auftauchenden Hauptfragen, ob beide Druesen das gleiche Sekret produzieren und dann die metathoracale Druese in der Ruhe, der Costalumschlag im Flug ihre Funktion erfuellen, oder ob es sich um unterschiedliche Stoffe oder um "Combinationsstoffe" handelt, die nur bei gleichzeitiger Wahrnehmung ihre spezifische Wirkung auf das Weibchen ausueben. Eine weitere moegliche Erklaerung liefert die Frage, ob es sich einmal um einen Werbeduftstoff, zum anderen um einen Atraktivstoff handelt. Auch histologisch duerfte man der Loesung dieser Fragen nur wenig naeher kommen.

Verwandte Arten.

Nicht allein *H 16* und *H 130*, sondern auch verwandte Arten der gleichen Genera zeigen die naemlichen Bildungen. Daraufhin wurden durchgesehen aus der Gattung Heliopeles die Arten *H 158* bis *H 163*. Alle Arten zeigen die gleichen Bilder, Costalumschlag auf den Vorderfluegeln und Duftklappen des gleichen Entwicklungsgrades wie bei *H 16* am Metathorax. Geringfuegige Unterschiede in den Ausmassen, in der Form und Anordnung der Einzelteile sind artecht und koennen als gutes Unterscheidungsmerkmal mit Erfolg verwendet werden.

D. Maennliche Falter ohne spezielle Duftorgane

Bisher war es nicht moeglich bei den Maennchen der Falter von *H 8, H 11, H 12, H 20, H 123, H 142* spezielle maennliche Duftorgane zu

finden. Die Weibchen dieser Arten besitzen ausnahmslos druesige Intersegmentalmembranen zwischen dem 7. und 8. und dem 8. und 9. Abdominalsegment. Beide Geschlechter tragen auf dem Hinterfluegel nur das Duftschuppenfeld.

Ein Ueberblick ueber die genannten 6 Arten zeigt, dass hier Gattungen zusammen gefasst werden, die systematisch eng zusammen gehoeren, besonders der systematische Zusammenhang der Gattungen *Megistias* und *Mnasilus* kommt hierbei zum Ausdruck.

In dieser Verbindung gewinnt die Frage nach der Funktion des Duftschuppenfeldes Bedeutung. Es faellt auf, dass es sich bei den Faltern ohne maennliche Duftorgane um kleine Arten handelt, deren Lebensraum sehr klein ist, waehrend die andere Gruppe von groesseren Tieren mit entsprechend groesserem Lebensraum dargestellt wird. Es waere denkbar, dass das Duftschuppenfeld einen spezifischen Artgeruch verbreitet, der die Falter einer Art zusammenfuehrt. Das Sich-Finden zweier Geschlechtspartner ist dann im kleinen Lebensraum nicht mehr schwierig, besonders da diese Arten nicht selten gehaeuft auf einer Staude oder einem engumgrenzten Bluetenrasen zu finden sind.

IV. DAS WEIBLICHE DUFTORGAN VON *H 31*

Das Auftreten von Duftschuppen auf den Fluegeln weiblicher Schmetterlinge ist in zahlreichen Faellen nachgewiesen. Ebenfalls sind sie bekannt von der Hinterleibsspitze zahlreicher Arten. Haeufig ragen sie weit sichtbar hervor. Bei dem Weibchen von *H 31* finden sich auf dem Intersegmentalhaeutchen zwischen dem 7. und 8. Abdominalsegment Duftschuppen, die nicht zwischen den zugehoerigen Ringen hervorragen. Die Duftschuppen sind ueber die ganze Membran verteilt bis auf zwei laterale Streifen. Bis auf diese Streifen ist die Intersegmentalmembran zwischen den genannten Segmenten druesig. Das Auftreten von Duftschuppen dieser Art ist insofern von Interesse, da es eine Zwischenstufe zwischen den beiden genannten Faellen darstellt. Es ist weder eine nackte Membran, noch ragen die Schuppen nach aussen in der Ruhe sichtbar hervor. Die Membran ist lang und hat im ausgestreckten Zustand die gleiche Laenge wie das achte Tergit. Die Oberflaeche des druesigen Teils ist dicht mit kleinen Duftschuppen besetzt. Das 7. Segment greift in der Ruhe ueber den Anfang des 8. Segments und dichtet die Falte ab. Erst bei ausgestuelptem Hinterleibsende (= Legeroehre) wird die Falte ausgeglaettet und die hellgrau gefaerbten Duftschuppen erscheinen als weisser Ring um die Abdomenspitze. Dieses laesst sich sichtbar machen durch Abbinden des Hinterleibs hinter der Brust und durch vorsichtiges anschliessendes Injizieren von Formol-Alkohol, der gleichzeitig fixiert. Beim Austrecken der Intersegmentalmembran werden die Duftschuppen nicht bewegt, da sie der Haut fest anliegen. Hierdurch steht das Organ im Gegensatz zu den Duftpinseln der Weibchen anderer Schmetterlingsarten.

Duftschuppen.

Die Umrissformen der Duftschuppen sind sehr variabel, doch laesst sich folgender Grundtyp kennzeichnen: Die Flaeche ist im Grundriss lang oder kurz rechteckig, die durchschnittlichen Masse sind 60 μ Laenge und 70 μ Breite. Die Ecken sind abgerundet und der Basalrand bildet am Stielansatz eine sinusartige Einbiegung, so dass zwei grosse Basalboegen enstehen. Der nur 4 μ lange und 1 bis 2 μ breite Stiel, der sehr kraeftige und stark lichtbrechende Wandungen hat, setzt in der Tiefe des Sinus an und biegt dann sofort nach unten ab. Die Schuppen sind in der Laengs- und Querrichtung in geringem Masse gewoelbt. Durch diese Schraegstellung des Stiels und die Woelbung steht die Schuppe flach auf der Cuticula, so dass sie beim Ausbreiten der Intersegmentalfalte nicht sperrt.

Der feinere Bau der Duftschuppen ist bemerkenswert, da er zu den schwer verstaendlich gebauten Duftschuppen einiger brasilianischer Noctuiden ueberleitet, bei denen der Rippenverlauf eine extreme Umbildung erfahren hat. Die Rippen der Duftschuppen vom Weibchen von *H 31* sind stark zurueckgebildet. Kurz gekennzeichnet besteht die Schuppe aus der Unterlamelle, auf deren mittleren und basalen Teilen ueberaus duenne, fadenartige Rippen ohne Stege verlaufen und die ein dichtes Netzwerk von Trabekeln und feinen Runzeln dazwischen traegt. Breite Randstreifen und das apikale Viertel tragen keine Rippen. Die Rippen vereinigen sich und trennen sich wieder, so dass ihr Verlauf im Ganzen gesehen netzartig ist. Sie werden von Trabekeln getragen; auf der ganzen Scheibe finden sich zahlreiche trabekelartige Saeulchen und Stuempfe, auch in den rippenfreien Bezirken, und dazwischen, diese verbindend, ein Netz von feinen, aber hohen Runzeln.

Um die Saugkraft dieser Schuppen zu demonstrieren und mit Konturschuppen und anderen Schuppen zu vergleichen, wurde Trockenpraeparaten zaehfluessiges Zedernholzoel zugesetzt. Beobachtet wurden nur solche Schuppen, an die der vordringende Meniskus am Stiel herantrat. Bei Konturschuppen von *H 31* drang die Fluessigkeit ueberaus langsam und ungleichmaessig schnell zwischen die Lamellen. Bei einer Borste vom Verteilerpinsel von *H 13* war die Geschwindigkeit groesser, ebenfalls bei der langen Duftschuppe von *H 16*, der Duftschuppe von *H 13* und der von *H 25*. Immer aber war das Vordringen in der Schuppe gut zu beobachten. Bei der Duftschuppe von *H 31* erfolgte die Fuellung schlagartig: Im gleichen Augenblick, als der Meniskus den Stiel erreichte, schoss ein Fluessigkeitsfilm ueber die ganze Schuppenscheibe.

Durch die geringe Anzahl von sehr duennen Rippen wirkt die Schuppe als Ganzes wie eine offene Verdunstungsschale, die aber den Vorteil hat, die verdunstete Menge an Fluessigkeit dank ihrer Kapillaranziehungskraft sogleich wieder zu ersetzen unter der Vorausstezung, dass die Druesenzellen leistungsfaehig genug sind. Durch die Gesamtzahl der sich ueberdeckenden Schuppen wird die verdunstende Oberflaeche um das Vielfache der Intersegmentalmembran vergroessert.

V. ALLGEMEINE BEMERKUNGEN ZUM FEINEREN BAU DER DUFTSCHUPPEN

Der feinere Bau der Duftschuppen steht in engem Zusammenhang mit ihrer Funktion. Ihre erste Aufgabe ist die Ableitung des in der Druesenzelle hergestellten Sekrets. Da seine physiologische Wirkung nur eintritt, wenn das Sekret in der Gasphase in der Atmosphaere geloest ist, muss das in die Schuppe getretene Sekret mit der Luft in Beruehrung kommen. Diese Probleme in Verbindung mit der Bildung einer moeglichst grossen, der Verdunstung zur Verfuegung stehenden Oberflaeche, ist auf die verschiedenste Weise bei den Schmetterlingen geloest worden. Praktisch gesehen besitzt jede Art von Duftorganen Sonderheiten, die auf diesen Notwendigkeiten basieren. In dieser Richtung muss auch die Bildung von Borstenbueschel und Gliederschuppenfilz verstanden werden, die eine wesentliche Vergroesserung der Verdunstungsflaeche darstellen und es darueber hinaus ermoeglichen, dass die empfindlichen Duftschuppen an geschuetzten Stellen stehen koennen. Nicht selten kommt eine dritte Aufgabe hinzu, die Speicherung des Sekrets fuer den Augenblick der Anwendung. Bei den Duftschuppen der bearbeiteten Hesperiden-Arten finden diese drei Aufgaben in unterschiedlichem Masse ihre Verwirklichung.

Bei der Betrachtung des feineren Baues der Duftschuppen im oben erwaehnten Sinne lassen sich zwei grosse Gruppen herausstellen: schuppenfoermige und borstenfoermige Bildungen.

Die erste Gruppe ist dadurch gekennzeichnet, dass sie aus zwei Lamellen besteht, aus einer zumeist in Rippen aufgeloesten Oberlamelle (die unter Umstaenden auch nur durchloechert ist wie bei den "Loeffelschuppen" der Lycaeniden) und einer ganzflaechigen Unterlamelle. Beide brauchen nicht im gleichen Ausmasse an der Bildung der Schuppe beteiligt zu sein, es kann die eine (zumeist die Oberlamelle) auf Kosten der anderen eine weit grossere Flaeche einnehmen. Zumeist laufen die beiden Lamellen in geringem Abstand parallel, ihr Abstand wird durch kleine Saeulchen, die Trabekel, fixiert.

Die zweite Gruppe ist aus der ersten hervorgegangen. Bereits bei den schuppenfoermigen Bildungen wird in zahlreichen Faellen die Unterlamelle zugunsten der Oberlamelle verkleinert, die Rippen der Oberlamelle greifen dann auf die Unterseite der Schuppe ueber. Wenn bei einer langgestreckten Duftschuppe die Rippe unter Vermehrung ihrer Anzahl seitlich uebergreifen, muss es zu einer Einrollung der Schuppe kommen, da die Trabekel die Rippen an der Unterlamelle fixieren. Geht dieser Vorgang im Laufe der Entwicklung weiter, so kommt es schliesslich zu einer vollendeten Einrollung, zu einer Borste. Wir erhalten einen ganzflaechigen Innenzylinder, der aus der frueheren Unterlamelle besteht, und einen aus Langsrippen zusammengesetzten Aussenzylinder, die fruehere Oberlamelle darstellend. Beide werden durch Trabekel zusammengehalten. Der Durchmesser des Innenzylinders kann im Verhaeltniss zu dem des Aussenzylinders in relativen Massen schwanken, hiernach richtet sich der Rauminhalt der Borste: Verglei-

chend anatomisch ist der Raum zwischen beiden Zylindern dem Raum zwischen Ober- und Unterlamelle homolog, er stellt also den wahren Schuppen-, hier Borsteninhalt dar. Letzterer steht durch den Stiel mit dem Zellinneren in direktem Zusammenhang, waehrend der Inhalt des Innenzylinders "eingeschlossene Aussenwelt" darstellt, denn seine Innenseite ist die Aussenseite der frueheren Unterlamelle. Der Innenzylinder endet am Ansatz des Stiels blind, dieser wird nur von der Oberlamelle, hier Aussenzylinder genannt, gebildet, wie es auch bei den Schuppen der Fall ist. Im Stielansatz einer Schuppe greift die hier durch das Zusammenlaufen der Rippen ganzflaechige Oberlamelle auf die Unterseite ueber, dabei wird die duenne Unterlamelle verdraengt. Diese Stelle tritt im mikroskopischen Bild als stark lichtbrechender Bogen regelmaessig in Escheinung. Bei der Borste ist deutlich das Ende des Innenzylinders zu erkennen, da er — wie die Unterlamelle einer Schuppe — die Pigmentierung traegt. Die Oberlamelle, und damit der Aussenzylinder ist durchweg hyalin.

Entsprechend ihrer Lage im Verband der anderen Schuppen steht nur der Spitzenteil mit der Luft in freier Beruehrung. Die Durchbrueche oder erweiterten Zwischenraeume zwischen den Rippen, die das Sekret zur Verdunstung nach aussen treten lassen, finden sich an der Spitze, waehrend bie basalen Teile haeufig geschlossen sind oder nur enge Zwischenraeume frei lassen, wie bei den Kolbenborsten aus der Duftrinne von *H 10*.

Die Speicherung des Sekrets in der Schuppe ist in geringem Masse moeglich. Der blasig aufgetriebene Teil einiger Duftschuppenformen vermag eine gewisse Menge des Sekrets aufzunehmen. Durch das koerbchenartige Gitter und die das Lumen durchziehenden Trabekel ist beim Typ III vom Duftfeld des Hinterfluegels eine betraechtliche kapillare Anziehungskraft gegeben, die das in den Hohlraum geflossene Sekret festhaelt. Die Betrachtung des Duftfeldes am lebenden Tier bei staerkerer binokularer Vergroesserung zeigt bei Auflicht durch das Glaenzen das Vorhandensein von Feuchtigkeit an. Letztere ist im Mikroskop durch Zerdruecken der frischen Schuppen unter dem Deckglaeschen sichtbar zu machen.

Die Insertion der Schuppen aller Typen ist einfach und weicht von der der Konturschuppen nur in den Ausmasen ab. Der Stiel ist groesser und laenger und sehr kraeftig gebaut, seine Oeffnung ist relativ weitlumig.

Wie anfangs bereits erwaehnt, lag der Verdacht nahe, dass es sich beim Typ III vom Deuftfeld des Hinterfluegels um eine Bildung handelt, die die Vorder- und Hinterfluegel wie ein Retinaculum und Frenulum aneinander befestigt. Zur Pruefung wurden von den Fluegeln zahlreicher Schmetterlingsarten Schuppen von den den Bindefeldern, I, II und III und dem Duftfeld entsprechenden Stellen untersucht. Es ergab sich, dass auch dort aehnliche, anormale Schuppenformen auftreten. Sie sind wie Typ I und II gebaut oder durch seitliche Verschiebung der Spitze asymetrisch geworden und aehneln dem Typ III in den Umrissen. Die Rippen jedoch stehen enger und sind wie die Konturschup-

pen durch Stege verbunden. Auffallend ist ihre starke Entwicklung und eine Schar von "Zug- und Druckfasern", Verdickungen der Unterlamelle, die jedoch in keiner Beziehung zu den Rippen stehen. Letzteres deutet daraufhin, dass die Schuppen einer groesseren Beanspruchung ausgesetzt sind. Dass diese mit der erwaehnten Bindung der Fluegel in Zusammenhang steht ist nur anzunehmen, nicht beobachtungsmaessig festgelegt. Diese Annahme findet eine Stuetze in der Beobachtung, dass von den zahlreichen daraufhin untersuchten Faltern nur diejenigen an diesen Stellen asymetrisch und derb gebildete Konturschuppen tragen, die weder Frenulum und noch Retinaculum besitzen. Falter mit diesen Einrichtungen haben hier regelmaessig gebaute Schuppen ohne Sonderheiten.

Unter dieser Voraussetzung kann von den Schuppen des Duftfeldes auf den Hinterfluegeln gesagt werden, dass ihre Form primaer bestimmt wurde durch ihre Aufgabe als Fluegelbindung, dass die Sonderheiten ihres feineren Baues nur sekundaerer Natur sind und erst dann entstanden, als sich am Grunde der Schuppen eine Duftdruese entwickelte, der sie als Ausfuehrorgan dienen. Fuer die Annahme dieser Phylogenese des Typs III spricht weiterhin die Beobachtung, dass der Stiel im allgemeinen senkrecht auf der Tangente an den Gesamtbasisbogen steht, dadurch wird die Spitze weiter zum Hinterrand des Fluegels gewendet, denn alle Schuppen vom Typ III weisen mit dem kleineren Schuppenbogen zum Hinterrand. Diese Eigenart kann nur primaerer Natur sein, da hierdurch ein intensiverer Zusammenhalt mit den Bindeschuppen des Vorderfluegels gegeben war.

Auf diese Weise findet die Asymetrie des Typs I von *H 74* und des Typs III eine annehmbare, wahrscheinliche Deutung. Die phylogenetische Wahl, diese Schuppen zu Duftschuppen umzubilden ist zweifellos vorteilhaft, da diese Stellen den groessten Schutz geniessen und die Verdunstung des Sekrets beim Schliessen der Fluegel stark verringert wird, besonders durch Umklappen des Costallappens. Andererseits koennen diese Stellen nach Bedarf vom Falter willkuerlich der freien Luft dargeboten werden, wie es die Beobachtung am lebenden Tier zeigt (Abb. 47).

VI. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Bezueglich der Duftorgane stellen die Hesperiden eine ueberaus interessante Gruppe dar. Nicht nur, dass im maennlichen Geschlecht in wechselnder Erscheinungsform Duftapparate gefunden werden, sondern auch das regelmaessige Auftreten von Duftschuppenfeldern auf den Hinterfluegeln bei Maennchen und Weibchen, auch bei solchen Maennchen, die andersartige Duftorgane besitzen, deutet auf die wichtige Rolle hin, die diese Organe fuer die Erhaltung der Art haben muessen. Im Hinblick auf das Auftreten und den Bau der Duftorgane lassen sich vier grosse Gruppen unterscheiden, die wie folgt zu kennzeichnen sind:

1. Typ — *Vehilius*-Typ: nur mit Duftschuppenfeld in beiden Geschlechtern.
2. Typ — *Augiades*-Typ: mit einer Duftrinne auf den Fluegeln beim Maennchen.
3. Typ — *Thanaos*-Typ: mit Costalumschlag beim Maennchen.
4. Typ — *Achlyodes*-Typ: mit Duftdruesen im Metathorax beim Maennchen.

Das Auftreten von Duftdruesen bei Maennchen und Weibchen ist keine Besonderheit der Hesperiden, da es sich nicht um Einzelfaelle unter Lepidopteren handelt. Bei verschiedenen Faltern treten Duftdruesen in beiden Geschlechtern auf. Bei *Alucita pentadactyla* tragen Maennchen und Weibchen Duftschuppen auf den Fluegeln, bei *Orgyia antiqua* haben Maennchen und Weibchen dorsale Duftfalten am Abdomen, bei den brasilinianischen Maracuja-Faltern besitzen beide Geschlechter abdominale Riechwuelste. Ob diese gleichen Duftdruesen in beiden Geschlechtern reine Sexualduftdruesen sind, ob sie als "Schreckdruesen" wirken oder als Druesen eines gemeinsamen arteigenen Duftes oder ob sie mehrere Funktionen gleichzeitig erfuellen, sind noch ungeloeste Fragen. Die eigenartige Fluegelhaltung der Hesperiden vor und waehrend des Hochzeitsfluges lassen auf eine Bedeutung der Duftfelder auf den Fluegeln im Sexualleben schliessen. Ebenfalls sind die speziellen maennlichen Organe als Sexualduftorgane anzusprechen, da sie nur eingeschlechtlich auftreten. Ob den verschieden geformten Duftschuppen im Costalumschlag von *H 16* auch verschiedene Bedeutung zukommt, ist unsicher. Das Auftreten von verschieden geformten Duftschuppen oder -borsten ist von anderen Faltern ebenfalls bekannt, z.B. *Plodia interpunctella* (Barth 1937) und *Acidalia*-Arten (Bischoff 1944).

Von besonderer Bedeutung ist die Gruppe der Falter vom *Achlyodes*-Typ. Hier laesst sich eine steigende Hoeherentwicklung des maennlichen Duftorgans feststellen, die bei *H 25* als einfachstem Typ beginnt und ueber die hoeher entwickelten Formen von *H 30* und *H 26* zu *H 13* laeuft, dessen Organ einen gewissen Hoechststand erreicht hat. Das Organ von *H 19* zweigt von dieser Entwicklungsreihe durch die eigenartige Versenkung der Druesen in die Thorakalhoehle ab. Die Ausbildung der Platten des *Achlyodes*-Typs aus der Submerocoxalplatte (= Epimerit) des dritten Thoraxsegmentes muss (wie im Abschnitt ueber *H 19* dargelegt) unter dem Gesichtspunkt betrachtet werden, die druesentragende Ausflaeche kleinzuhalten, aber doch zahlreichen Druesenzellen Platz zu geben.

Die phylogenetischen Fragen, die sich aus den Befunden ergeben, sind ueberaus manigfaltig und koennen erst nach Verarbeitung zahlreicheren Materials besprochen werden — die Familie der Hesperiden umfasst in Brasilien etwa 450 Arten (Hayward, 1941) von denen hier erst 28 untersucht wurden. Heute kann gesagt werden, dass in jeder der drei Unterfamilien ein Bauplan verwirklicht worden ist. Dass bei *H 16* und *H 130* und Verwandten der *Thanaos*- und *Achlyodes*-Typ gleichzeitig gefunden werden, bindet zumindest diesen Teil der *Pyrginae*

naeher an die *Hesperiinae* und gibt ein bemerkenswertes Beispiel von polyphyletischer Entwicklung von Duftorganen an einer Art unter der Voraussetzung, dass beide Organe die gleiche Funktion haben oder sich in ihrer Funktion ergaenzen. Fuer diese Bedingung spricht auf der einen Seite das Auftreten des metathoracalen Duftorgans in der Unterfamilie der *Pyrropyginae,* wo sie als "androcoeniae" zu betrachten sind, und auf der anderen Seite das Auftreten des Costalumschlages bei *H 74* und *H 75* als einziges spezifisch maennliches Duftorgan. Ebenfalls spricht dafuer, das diese Organe nur beim Maennchen gefunden werden.

Die Formen der Duftschuppen und -borsten und der Hilfsschuppen, besonders ihr feinerer Bau, sind so vielfaeltig und unterschiedlich, dass eine Beurteilung nicht durchgefuehrt werden kann, ehe nicht Material im groesseren Umfang untersucht worden ist, da fuer das Verstaendnis des Duftschuppenbaues noch manche Luecke in unseren Kentnissen klafft.

Ueber die vermutliche Wirkung der Aromen geben Beobachtungen am lebenden Tier Aufschluss.

VII. BEOBACHTUNGEN AN LEBENDEN FALTERN

Der Flug der Hesperiden ist im allgemeinen betrachtet dank der kurzen aber robusten Fluegel und der starken Flugmuskulatur schnell, er aehnelt dem der Sphingiden und Macroglossen in gewissen Massen, in Einzelfaellen konnte ein kurzes Schweben auf der Stelle beobachtet werden. Mehr noch als der gewoehnliche Flug ist der Hochzeitsflug schnell und reissend. Der aktive Teil, der den Hochzeitsflug beginnt, ist in jedem Falle das Maennchen. Wie die meisten am Tage fliegenden Falter, nimmt das Maennchen das Weibchen visuell wahr und fliegt es mit grosser Geschwindigkeit an. Dass dabei Fehlfluege vorkommen, also vorbeifliegende andere Tiere irrtuemlich angeflogen werden, entspricht dem wenig distinktiven Bildsehen des Komplexauges und ist bei anderen Faltern ebenso zu beobachten.

Ist das Weibchen erreicht, geht der Flug zuerst in laengeren Spruengen von 20 bis 30 m Weite, die jagend, niedrig ueber der Erde durcheilt werden. Dabei schlaegt das Weibchen scharfe, kurze Haken, denen das Maennchen folgt, ohne dass die Hauptrichtung geaendert wird. Dann setzt sich das Weibchen auf ein Blatt oder einen Halm, um sogleich wieder zum naechsten Sprung anzusetzen, dessen Richtung scharf winkling zur ersten Richtung steht. Jeder weitere Sprung ist zum vorhergehenden abgewinkelt und wesentlich kuerzer, so dass der 4. oder 5. nur noch wenige Meter lang ist, die letzten sind nur noch ein Ueberwechseln von einem Blatt zum anderen. Auf dem letzten erwartet das Weibchen das Maennchen, das in diesem Augenblick eine typische Fluegelhaltung zeigt, die es aber auch schon vorher bei der jeweiligen Annaeherung an das Weibchen voruebergehend sehen liess:

Die Hinterfluegel stehen wie zwei Segelflaechen fast starr horizontal, die Vorderfluegel schlagen schnell in schwirrenden Stoessen in einem engen Winkelbereich von der Senkrechten abwaerts. Hieraus

resultiert ein abwechselnd schwebender und ein springender, aber langsamer Flug. Die Haltung des wartenden Weibchens ist dieser Fluegelstellung sehr aehnlich. In dieser geschilderten Flugweise umkreist das Maennchen das sitzende Weibchen in engen Spiralen und stoesst mehrmals auf dieses zu, bis es zur Kopulation kommt.

Zweifellos steht die Haltung der Fluegel am Ende des Hochzeitsfluges mit der Lage der Duftdruesenfelder auf den Fluegelflaechen in Verbindung. Die gleiche Feststellung gilt fuer ein haeufig zu beobachtendes Verhalten der Falter, wenn sie zwischen Flug und Honigsuche ausruhen und durch die Gegenwart eines anderen Geschlechtspartners erregt sind. Auch in diesem Falle werden die Hinterfluegel horizontal gehalten, die Vorderfluegel stehen aufwaerts und bilden mit den ersteren einen Winkel von etwa 60 bis 80 Grad. Auf diese Weise wird vermutlich den Duftdruesen, die auf der Oberseite im Basalteil der Hinterfluegel liegen, die Moeglichkeit zur Verdunstung des Sekrets besser gegeben, als das bei geschlossenen Fluegelpaaren der Fall sein kann. Der auf dem Ruhepunkt aufsetzende Falter legt anfangs beide Fluegel nach hinten und aufeinander, erst nach einer wechselnd langen Zeit werden spontan die Vorderfluegel gelueftet und langsam in die beschriebene Lage gebracht. Zahlreiche Beobachtungen an saugenden Faltern zeigten, dass in diesem Falle beide Fluegelpaare nach oben geschlagen werden und dicht geschlossen ueber dem Koerper zusammen liegen, falls das Saugen nicht eine "Ausweichbewegung aus Verlegenheit" ist.

Diese Darstellung trifft zu fuer Falter der Gruppe ohne spezifische Duftorgane beim Maennchen. Anders verhalten sich Falter der *Augiades-* und *Thanaos*-Gruppe, wo das Maennchen zwar auch das Weibchen in der oben geschilderten Weise treibt, aber dabei bemueht ist, das Weibchen in engen Kreisen zu umfliegen. Nicht selten haben diese Kreise nur wenige Zentimeter Durchmesser. Der Flug kann sich dabei bis zu 10 oder 20 m ueber den Boden erheben.

Ein wesentlich unterschiedliches Verhalten zeigen die Maennchen der *Achlyodes*-Gruppe in Bezug auf den Anfang und das Ende des Hochzeitsfluges: Das Maennchen fliegt geradlinig in verhaltenem Flug mit deutlich herabhaengenden Hinterbeinen 10 bis 15 cm hoch ueber Gras und Blueten etwa eine Strecke von 10 bis 15 m lang, bei Wind immer in diesen hinein. Dann kehrt es schnell fliegend zum Ausgangspunkt zurueck, bzw. laesst sich vom Wind zuruecktragen und beginnt den Weg wieder von neuem. Beobachtet wurde eine 15 malige Wiederholung. Darauf setzt es sich so an einen Halm, dass der Koerper annaehernd senkrecht steht und laesst die Hinterbeine herabhaengen. Hierbei wurde in mehreren Faellen beobachtet, dass der Verteilerpinsel gespreizt war und von Zeit zu Zeit die Hinterbeine eingewinkelt wurden. Ob dabei der Pinsel in die Klappen eingefuehrt wurde, war nicht zu erkennen. Nach mehrmaliger Wiederhohlung flog der Falter in der gleichen Weise ueber einen andern Streifen des Rasens.

Das Weibchen von *Achlyodes* sp. wurde auf Kompositenblueten gefunden, wie es das Abdomen wechselnd aufwaerts bog und senkte, dabei unruhig hin und her trippelte und die schraeg nach hinten und hori-

zontal gehaltenen Fluegel zitternd und ruckweise lueftete und schloss. Der Hochzeitsflug wrude von einem benachbart sitzenden Maennchen ausgeloest durch ein schnelles Umflattern des Weibchens. Der Flug ging reissend und schnell, zumeist gradlinig. Am Ende umtanzte (bei der einzigen gelungenen Beobachtung) das Maennchen fliegend das Weibchen um sich dann 5 cm entfernt niederzulassen und bewegungslos zu sitzen, wie oben beschrieben. Kurz darauf wurde das Weibchen unruhig und flog in einem kurzen Sprung dicht neben das Maennchen, worauf sogleich die Kopulation eintrat. Schluesse aus dieser einzigen Beobachtung zu ziehen, waere verfrueht, sie weist aber auf aehnliches Verhalten bei anderen Faltergruppen hin, etwa bei *Aphomia gularis* (*Pyralidae*).

Es ist zu vermuten, dass die maennlichen spezifischen Duftorgane reine Werbeduftdruesen sind, dass die weiblichen abdominalen Duftdruesen als Lockdruesen wirken und die Duftfelder auf den Fluegeln etwa einen "Artgeruch" aussenden — wenn sie nicht ausschliesslich zur Fluegelbindung in einer noch nicht erkannten Weise beitragen. Es muss betont werden, dass diese Frage offen bleiben muss.

VIII. ZUSAMMENFASSUNG

1. Es werden Schuppenfelder auf den Fluegeln von Maennchen und Weibchen verschiedener brasilianischer Hesperiden-Arten beschrieben.
2. Diese Felder werden in Verbindung gebracht zu den Bindevorrichtungen zwischen Vorder- und Hinterfluegeln.
3. Es zeigt sich, dass die Duftschuppenfelder des Hinterfluegels aus Bindeschuppenfeldern hervorgegangen sind. Dieser Funktionswechsel wird durch die Schuppenform im Vergleich mit funktionierenden Bindeschuppen dargelegt.
4. Es wird eine eingehende Beschreibung des feineren Baues der Binde- und Duftschuppen gegeben.
5. Die maennlichen Falter der untersuchten Arten lassen sich nach dem Fehlen oder Vorhandensein verschiedenartiger Duftorgane einteilen (siehe hierzu Tabelle 1.):
   1. Gruppe: Falter ohne spezielle Duftdruesen (*Vehilius*-Typ)
   2. Gruppe: Falter mit Duftrinne auf dem Vorderfluegel (*Augiades*-Typ)
   3. Gruppe: Falter mit Costalumschlag des Vorderfluegels (*Thanaos*-Typ)
   4. Gruppe: Falter mit Duftorgan am Metathorax (*Achlyodes*-Typ)
6. Das Weibchen von *H 31* besitzt auf der Intersegmentalmembran VII/VIII Duftschuppen von bemerkenswertem feineren Bau.
7. Die Duftschuppen werden im feineren Bau untersucht und eine moegliche Ableitung der Borste aus der Schuppe gegeben.

8. Die Betrachtung der Duftorgane geschieht mit Ruecksichtnahme auf die Vergroesserung der verdunstenden Oberflaeche durch die Schuppen und auf die Schutzfunktion durch Deckschuppen und Cuticularfalten.
9. Die Entwicklung verschiedenartiger Duftorgane an verschiedenen Koerperteilen deutet auf eine polyphyletische Entwicklung der Organe hin, was in der gut abgegrenzten Familie der Hesperiden von systematischem Wert ist.
10. Die Maennchen von *H 16* und *H 130* besitzen zwei Typen von spezifischen Duftorganen, den Costalumschlag und das Duftorgan des Metathorax mit Verteilerpinsel an der Hintertibie. Bei den genannten und verwandten Arten hat eine polyphyletische Entwicklung von Duftorganen Platz gegriffen. Diese Bemerkung ist an die Voraussetzung geknuepft, dass beide Organe die gleiche Funktion haben, was noch nicht nachgewiesen ist.
11. Die Entwicklungshoehe der verschiedenen Duftorgantypen laesst phylogenetische Reihen erkennen.
12. Die Funktion der speziellen maennlichen Duftorgane scheint die einer Werbeduftdruese zu sein.
13. Die Funktion der Duftfelder auf den Hinterfluegeln bei Maennchen und Weibchen kann nicht geklaert werden. Es wird die Vermutung ausgesprochen, dass es sich hierbei um eine Form von "Artgeruch" handeln kann.

IX. LITERATURNACHWEIS

AURIVILLIUS, CHR.,

1880 Ueber sekundaere Geschlechtesmerkmale nordischer Tagfalter. Bihang Sv, Vet. Akad. Handl.

BARTH, R.,

1937 Bau und Funktion der Fluegeldruesen einiger Mikrolepidopteren. *Z. wiss. Zool.*, 150.

BARTH, R.,

1937 Herkunft, Wirkung und Eigenschaften des weiblichen Sexualduftstoffes einiger Pyraliden. *Zool. Jhrb.*, Abtl. f. allg. Zool. u. Phys., 58.

BARTH, R.,

1944 Die maennlichen Duftorgane einiger Argynnis-Arten. *Zool. Jhrb.*, Abtl. f. allg. Zool. u. Ontogenie, 68.

BARTH, R.,

1949 Vergleichend morphologische Studien ueber die Duftschuppen der Pieriden usw. *Zool. Jhrb.*, Abtl. f. Anat. u. Ontogonie, 70.

BISCHOFF, A.,

1944 Das druesige Ventralorgan und die Druesen an den reduzierten Hinterbeinen in der alten Gattung Acidalia Tr. etc. *Archiv f. Naturgeschichte*, 12.

V. DALLA TORRE, K. W.,

Die Duftorgane der Schmetterlinge, *Kosmos*, 2.

DAMPF, A.,

1927 Zur Kenntnis der Duftorgane einiger neotropischer Arten der Lithosiidengattung Agylla Walk. *Z. Morph. Oekol.*, 7.

DEEGENER, R.,

1902 Das Duftorgan von Hepialus hecta. *Z. wiss. Zool.*, 71.

DEEGENER, R.,

1905 Das Duftorgan von Phassus schamyl Chr. *Z. wiss. Zool.*, 78.

DEEGENER, R.,

1928 Haut und Hautorgane *in*: Schroeder, *Handbuch der Entomologie*.

DICKINS, G.,

1936 The scent glands of certains Phycitidae. *Trans. Ent. Soc.* London, 81.

EGGERS, F.,

1940 Zur biologischen Bedeutung der Fluegelfaerbung tagfliegender Lepidopteren. Verh. VII. *Internat. Kong. Ent.* 1.

EIDMANN, H.,

1922 Die Durchlaessigkeit des Chitins bei osmotischen Vorgaengen. *Biol. Zbl.*, 42.

ELTRINGHAM, H.,

1925 On the abdominal brushes in certain male noctuid moths. *Trans. Ent. Soc.* London.

ELTRINGHAM, H.,

1933 On the tarsal sense organs of Lepidoptera. *Trans. Ent. Soc.* London, 81.

ELTRINGHAM, H.,

1937 On some secondary sexual characters in the males of certain Indian moths. *Trans. Ent. Soc.* London, 86.

FREILING, H. H.,

1909 Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge, *Z. wiss. Zool.* 92.

GRUSS, F.,

1912 A lepkek ilatszeroci. *Allat. Koezlem.* 11.

HAYWARD, K. J.,

1941 Hesperiidarum Argentiniae catalogus. *Revista do Museo de La Plata* (Nueva serie) Secc. Zoologia, tomo II.

HERING, M.,

1926 *Biologie der Schmetterlinge*, Berlin.

HENKE, K.,

1948 Ueber Ordnungsvorgaenge in der Spaetentwicklung der Insekten. *Revue Suisse de Zoologie*, 55.

ILLIG, K. G.,

1902 Die Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge, *Zoologica,* 38.

JORDAN, K.,

1905 Note on a peculiar secondary sexual character found among Geometridae at the sensory organ situated at the base of the abdomen. *Novit. Zool.,* 12.

KENNEL,

1896 Studien ueber sexuellen Dimorphismus bei Schmetterlingen. *Ref. Biol. Zbl.*

KOEHLER, FR.,

1900 Die Duftschuppen der Gattung Lycaena auf ihre Phylogenie hin untersucht. *Zool. Jhrb.,* 2, 13.

KRAEPLIN,

1883 *Ueber die Geruchsorgane der Arthropoden,* Hamburg.

LE CERF,

1936 Une type remarquable d'androconie chez certaines Gazera *Bodr. Bull. Soc. Ent.* France, 41.

LEHMENSIECK, R. und LIEBERS, R.,

1938 Beitraege zur Biologie der Mikrolepidopteren. *Z. angew. Ent.,* 24.

MUELLER, FR.,

1877 Ueber Haarpinsel, Filzflecke und aehnliche Gebilde auf den Fluegeln maennlicher Schmetterlinge. *Z. Naturwiss.* 5.

PRUEFFER, J.,

1937 Weitere Untersuchungen ueber Maennchenanlockungen bei Limantria dispar. *Zool. Polon.* 2.

SEITZ, A.,

1894 Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. Ernaehrung und Fortpflanzung. *Zool. Jhrb.,* Abtl. f. Systematik, 7.

SEITZ, A.,

1913-1926 *Die Grosschmetterlinge der Erde.* Stuttgart.

SNODGRAS, R. E.,

1926 The morphologie of insects sense and the sensory nervous system. *Smithon. misc. Coll.* 77.

STOBBE, R.,

1912 Die abdominalen Duftorgane der maennlichen Sphingiden und Noctuiden. *Zool. Jhrb.,* Abtl. f. Anatomie., 32.

SUEFFERT, F. und ZOCHER, H.,

1924 Morphologie und Optik der Schmetterlingsschuppen. *Z. Morph. Oekol.,* 1.

TEMPLE, VERE,

1949 The courtship flight of butterflies as the means of extending the range of certain species. *The Entomologist.*

URBAHN, E.,

1913 Abdominale Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. *Z. Naturwiss.*, 50.

WEBER, H.,

1933 *Lehrbuch der Entomologie.* Jena.

WEISMANN, A.,

1878 Ueber Duftorgane. *Zool. Anz.*

ZERNY, H. und BEIER, M.,

1936 Lepidoptera, Druesen. *In* Kuekenthal: *Handbuch der Zoologie*, 4. Aeltere Literatur siehe bei FREILING und BARTH.

Zahlreiche grundlegende und spezielle Arbeiten neueren Datums ueber Aufbau des Chitins, der Schmetterlingsschuppen und Faerbung der Insektenhaut im polarisierten Licht von SCHMIDT, W. J., GIESSEN, *Zool. Inst.*

Reações entre caolim, virus da influenza suína e inibidor de clara de ôvo da hemoaglutinação de vírus

por

Frank Lanni* **e Yvonne Thery Lanni**
da Secção de Vírus do Instituto Oswaldo Cruz

O inibidor da hemoaglutinação do vírus da influenza foi caractezado como um ou mais membros do grupo da ovomucina (ovomucóide) das mucoproteínas da clara do ôvo (1-4). A verificação recente de que o inibidor é retido pelos papéis de filtro comuns (5) sugeriu um estudo com um agente adsorvente particular. Experiências preliminares mostraram que o caolim e a terra de diatomáceas têm uma atividade considerável e grosseiramente comparável de fixação do inibidor, enquanto que o hidróxido de alumínio e o carbonato de cálcio, por unidade de pêso, eram muito menos eficazes. Dada sua manipulação mais simples, foi o caolim escolhido para um estudo detalhado. As experiências aqui referidas foram levadas a efeito primeiramente para verificar as reações que poderiam ter interêsse imediato.

Material e métodos — A clara de ôvo (EW) era obtida de ovos frescos de galinha. O inibidor semipurificado era preparado da camada branca espêssa por precipitação por ácidos (1). Uma suspensão-estoque de caolim (Kaolin, Washed Powder (American Standard), Lot n.º 72 845, J.T. Baker Chemical Co.), contendo 400 mg por ml, era preparada em tampão de fosfato e diluída à medida das necessidades. O caolim era primeiramente bem lavado com o tampão, para remover uma impureza termoestável e ácido-resistente que causava turvação durante a análise do nitrogênio. O vírus da influenza dos porcos (Shope's strain 15) era a mesma amostra adaptada ao ôvo, que fôra usada em investigações anteriores. Ovos embrionados de 11 dias eram inoculados por via alantóide e os líquidos alantóides eram recolhidos após 40 horas a 35ºC.

As misturas rotineiras eram feitas pela rápida adição de 2.0 ml de suspensão de caolim a 2.0 ml de solução do inibidor em um tubo de Pyrex de 13mm (O.D.) x 100 mm, fazendo-se uma correcção com tampão de fosfato para o volume do caolim disperso, na proporção de 0.4 ml por g. As misturas eram imediatamente agitadas à mão e,

---

* Bolsista do Instituto Oswaldo Cruz.

após 10 minutos, os sedimentos eram novamente re-suspensos com um bastão. Depois de 2 horas, as misturas eram centrifugadas durante 10 minutos a 3.000 r.p.m. (1.900 x g); o líquido sobrenadante era clareado de novo por centrifugação, como anteriormente. A prática geralmente aconselhável de agitar constantemente as misturas durante a incubação foi abandonada porque a agitação necessária para manter os sedimentos bem suspensos determinava a precipitação da proteína (cf. 1).

A atividade inibidora foi titulada pelo método de diluição do inibidor (1,6) em relação a doses hemoaglutinantes (HD) de vírus de influenza suína não purificado (53ºC, 30 minutos). Antes do aquecimento, a preparação de vírus era tratada com igual volume de uma solução a 5.7% de citrato de sódio (7). A atividade hemoaglutinante foi titulada pelo método de Hirst (8). Tôdas as leituras foram feitas com um fotômetro * que diferia do descrito por Hirst e Pickels (9), principalmente pelo uso de luz vermelha quase paralela; as "densidades óticas" das suspensões de hematias assim resultavam preponderantemente da dispersão da luz incidente. Os *títulos de inibição* foram padronizados em relação a uma solução conservada de clara de ôvo (6). O *fator purificante* de uma preparação é a relação entre sua atividade específica (título/nitrogênio) e da solução padrão. O nitrogênio era dosado por nesslerização direta (10). O tampão de fosfato (0.06 M fosfato, pH 7.2-7.3, contendo 0.02% de mertiolato de Lilly) foi usado como transportador e dissolvente para os reagentes, antes de fazer a mistura. Foi usada para as titulações solução salina tamponada (0.81% NaCl, 0.005 M fosfato, pH 7.2-7.3):

Experiências. Observações gerais. Quando o inibidor semipurificado e o caolim finamente suspenso são misturados em concentrações convenientes, o caolim flocula e deposita ràpidamente. Com atividade inibitória equivalente, a clara de ôvo pura também produz floculação, mas o fenômeno é menos pronunciado e os flóculos são mais fàcilmente redispersos. Com suspensões convenientemente diluídas de caolim (1-5 mg por ml) a floculação pode ser produzida por quantidades tão pequenas quanto 0.05 γ de inibidor N semipurificado, embora a reação seja retardada. A pesquisa no líquido que sobrenada demonstra que a floculação do caolim é acompanhada de um decrécimo da atividade de floculação do caolim, bem como da atividade inibitória e do nitrogênio das preparações do inibidor (veja abaixo).

Se se observar uma série de misturas, feitas em volume constante com caolim constante e com inibidor ou concentração de clara de ôvo variáveis após a sedimentação da massa principal de caolim floculado, verificar-se-á que a turvação do líquido que sobrenada passa por um mínimo. A inibição da floculação por excesso de inibidor, que êsse resultado sugere, é confirmada pelo fato de que, na experiência inversa, feita com

* Agradecemos ao Sr. Igor V. Gortinsky o auxílio que nos prestou na construção do aparelho.

inibidor constante e caolim em concentração variável, a turvação residual passa por um máximo na região de baixa concentração de caolim.

Efeito do modo de preparo das misturas e do tempo em que se deixa processar a reação. — Um estudo da influência do modo de preparação e subseqüente tratamento das misturas caolim-inibidor, antes da centrifugação, deu os seguintes resultados: a) quando as misturas são preparadas pela lenta adição de um reagente ao outro, maiores quantidades de inibidor e de nitrogênio são removidas se fôr adicionado caolim ao inibidor; b) êste efeito de ordem é grandemente reduzido se as misturas forem feitas ràpidamente; c) a velocidade de adição é relativamente pouco importante se o caolim fôr o reativo adicionado; d) um estado de equilíbrio aparente, no que se refere tanto à atividade como ao nitrogênio, pode ser atingido dentro de 1 hora se as misturas forem preparadas ràpidamente e deixadas em repouso. Contudo, se o inibidor fôr adicionado lentamente ao caolim, pode ocorrer durante a incubação ulterior uma diminuição significativa do nitrogênio mas não da atividade. A técnica rotineiramente adotada para a presente investigação é, em grande parte, baseada nessas verificações.

Reação do caolim com a clara de ôvo bruta. Preparavam-se pelo método usual misturas de volumes iguais de suspensões de caolim, variando de 50 a 400 mg por ml e clara de ôvo espêssa diluída, com título de inibição de 20.400, teor em nitrogênio de 3.20 mg por ml e pH = 7.4. Os resultados de análises no líquido sobrenadante são assinalados no gráfico da figura 1, em que se pode observar que uma gôta precipitante em atividade inibitória com concentração crescente de caolim é acompanhada de uma lenta diminuição em nitrogênio.

Supondo que a adsorção do inibidor é reversível e que as misturas alcançaram equilíbrio antes da centrifugação, os dados de atividade da figura 1 podem ser ajustados pela simples equação de adsorção:

$$C = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{B}{SK - B} \qquad (I)$$

em que C e B são as concentrações de equilíbrio de inibidor livre e fixado, respectivamente, expressas em porcentagem do total presente; K é a concentração do caolim em mg por ml da mistura em reação; S é a capacidade máxima de fixação do inibidor para 1 mg de caolim (em saturação); e k_1 e k_2 são as intensidades constantes de adsorção e dessorção, respectivamente, do inibidor. A equação I, com os valores 1.32% e 3.0% dados aos parâmetros S e k_2/k_1 (a concentração de inibidor livre em equilíbrio com caolim meio saturado), respectivamente, foi assinalada no gráfico da figura 1 e, como se vê, se ajusta bastante com os dados experimentais. Contudo, a equação não parece ser sempre válida; por exemplo, os resultados obtidos com misturas preparadas com relações constantes, mas variando a concentração absoluta, exigem uma diminuição de k_1 e k_2 ou um aumento de S, à medida que

a concentração diminui, porquanto uma quantidade maior do que a prevista de inibidor está fixada. Parece provável que êsse efeito seja devido à diminuição da velocidade de floculação do caolim à medida que baixa a concentração da mistura em reação.

Reação de caolim com inibidor semipurificado. Experiências semelhantes foram levadas a efeito com 2 preparações de inibidor semipurificado, M37-PEI e M37-PEII, com os fatôres de purificação 42 e 65, respectivamente. As preparações eram diluídas até os títulos de inibição 20.200 e 19.700 e teor de nitrogênio de 119 e 76 γ por ml, respectivamente, antes de se fazer a mistura com caolim. Os resultados, assinalados na figura 2, mostram que o nitrogênio foi retirado mais ràpidamente que a atividade inibidora, ao contrário do resultado obtido com a clara de ôvo bruta. De modo que assim se realizara uma purificação pelo menos duas vêzes maior com cada preparação. Os traçados da figura 3, relativos ao fator de purificação do líquido sobrenadante em relação quer à atividade quer ao nitrogênio residuais, sugerem um fator limitante similar de purificação de 135-140 para cada preparação *. Os dados relativos à atividade, como os que dizem respeito ao nitrogênio, da figura 2, podem ser ajustados só de modo aproxidado pela solução da equação I, como se pode deduzir da forma das curvas das experiências. Essa propriedade dos dados é atribuída a uma aproximação menor do equilíbrio das misturas da figura 2, em comparação com as da figura 1, o que resulta de uma floculação mais pronunciada do caolim pelo inibidor semipurificado.

QUADRO I

TÍTULOS DE INIBIÇÃO DE EXTRATOS SUCESSIVOS DE SEDIMENTO CAOLIM-INIBIDOR

LÍQUIDO	SEDIMENTO EXTRAIDO A	
	0°C	24°C
Inibidor em natureza	10,100	10,100
Líquido sobrenadante	7,760	7,710
Extrato 1	275	232
» 2	161	110
» 3	95	51
» 4	60	46

* Os dados relativos a valores de nitrogênio extremamente baixos e em cuja determinação, por isso mesmo, não se podia confiar, foram omitidos da figura 3.

Pela experiência que se segue foi conseguida a prova da reversibilidade da reação caolim-inibidor.

Misturas em duplicata, preparadas pela adição de 2.0 ml de suspensão de caolim, a 25 mg por ml, a 4.0 ml de preparação M37-PEI, diluída até o título de inibição de 15.200, eram agitadas repetidamente durante 30 minutos à temperatura ambiente (24ºC.) e centrifugadas durante 10 minutos a 3.000 r.p.m. O volume de cada porção era de cêrca de 0.09 ml. De cada vez, uma porção era extraída repetidamente à temperatura ambiente, com 6.0 ml de tampão de fosfato, durante 30 minutos. A outra porção era extraída de modo semelhante, mas a temperatura próxima de 0ºC. Como se vê no Quadro I, 23-24% da atividade inicial era adsorvida pelo caolim e mais ou menos 20% do inibidor adsorvido era recuperado nos extratos, a recuperação sendo um pouco maior a 0òC. que a 24òC. A quantidade de inibidor recuperada era pelo meno s5 vêzes a que se poderia esperar obter no espaço livre da porção inicial. Além disso, a atividade de extratos sucessivos caía por um fator de 1-2 antes que de 60 ou mais, como se poderia esperar de um simples mecanismo de lavagem.

A reação caolim com o inibidor tratado com o vírus. O tratamento do inibidor da clara de ôvo com o vírus ativos não aquecidos de influenza é acompanhado de alterações progressivas nas propriedades inibitórias (11, 12), viscosidade (13) e constante de sedimentação (14) do inibidor, bem como de formação de produtos dializáveis de cisão (2). Êsses efeitos são atribuídos a uma atividade de tipo enzimático do vírus, a qual se perde, sem que haja perda das atividades de hemoaglutinação e de combinação com o inibidor, quando o vírus é levemente aquecido, como acontece quando o vírus é preparado para uso nas titulações de inibição.

O efeito do vírus sôbre a afinidade do inibidor para o caolim foi estudado tanto com o inibidor parcialmente tratado, em têrmos de ati-

QUADRO II

EFEITO DA INATIVAÇÃO PARCIAL PELO VÍRUS DA INFLUENZA SUÍNA SÔBRE A ADSORÇÃO DO INIBIDOR (M37-PEII) PELO CAOLIM

TRATAMENTO PELO VIRUS, HORAS	ATIVIDADE DO SOBRENADANTE, POR CENTO, À CONCENTRAÇÃO FINAL DE CAOLIM, mg POR ml		
	0	20	80
0	100	37	4.7
1	100+	33	3.5
3	100+	32	3.2

* Valor estabelecido arbitràriamente, como ponto de referência.

vidade, como com inibidor exaustivamente tratado, em têrmos de nitrogênio. Um volume (3.7 ml) de vírus de influenza suína em líquido alantóide (previamente dializado, durante uma noite, no frigorífico, com 200 vêzes seu colume de solução salina tamponada, para reduzir o nitrogênio total de 90-95%) era misturado à temperatura ambiente com 4 vêzes seu volume de M37-PEII, diluído a 57 γ N por ml. Uma parte alíquota, como testemunha, era aquecida imediatamente durante 2 minutos a 100°C. para destruir o vírus, e outras eram de modo semelhante aquecidas após 1 hora e 3 horas. Partes alíquotas de cada mistura diluída eram então tratadas pelo método usual, com volume igual de tampão de fosfato contendo 0 mg, 40 mg ou 160 mg por ml. A uma dada concentração de caolim, a turvação dos sobrenadantes, antes da centrifugação, diminuía à medida que o tratamento com o vírus se prolongava. Titulações de inibição dos líquidos que sobrenadam à centrifugação davam as curvas de inibição representadas na figura 4. De acôrdo com as verificações anteriores (11, 12), a forma da curva de inibição mudava radicalmente como resultado do tratamento do inibidor pelo vírus. Tratamento subseqüente com caolim produzia um desvio da curva para a esquerda, significando adsorção do inibidor, sem alteração pronunciada de forma. Estimativas da atividade residual, feitas gràficamente por comparação com o contrôle apropriado e apresentadas no Quadro II, sugerem que o tratamento com o vírus pode ter causado um ligeiro aumento na proporção do inibidor capaz de ser removido por uma dada quantidade de caolim. As ligeiras modificações de forma da curva, vistas na figura 4C, exigiriam estudo detalhado para maiores comentários.

Em uma experiência separada, o inibidor foi quase completamente destruído pelo tratamento com vírus dializado durante 20 horas, à temperatura ambiente. Partes alíquotas da mistura, após aquecimento durante 2 minutos a 100òC, eram tratadas com quantidades variáveis de caolim, os líquidos que sobrenadavam sendo analisados em relação ao nitrogênio. Uma testemunha, consistindo em mistura de vírus inibidor aquecida imediatamente após a preparação, foi tratada de modo semelhante. O Quadro III mostra que um ligeiro aumento da quantidade de nitrogênio adsorvida por uma dada quantidade de caolim ocorreu após um tratamento prolongado de inibidor pelo vírus.

Reação de caolim com vírus aquecido ou não aquecido. A atividade de fixação de vírus apresentada pelo caolim foi estudada em preparação para as experiências descritas na seção seguinte. Uma porção de uma mistura de vírus da influenza suína em líquido alantóide foi diluída em volume igual de tampão de fosfato, uma outra em volume igual de solução a 5.7% de citrato de sódio, e uma terceira em volume igual de tampão de fosfato após diálise preliminar com solução salina tampão. (Com o vírus da influenza suína não purificado, a diálise ou o tratamento pelo citrato são processos alternativos, empregados conjuntamente com o aquecimento, para tornar o vírus suscetível de emprêgo nas titulações de inibição (7). Partes alíquotas de amostras,

QUADRO III

EFEITO DO TRATAMENTO PROLONGADO DO INIBIDOR PELO VIRUS DA INFLUENZA SUÍNA, SÔBRE A ADSORÇÃO DO NITROGÊNIO TOTAL PELO CAOLIM*

TRATAMENTO COM VIRUS, HORAS	NITROGÊNIO SOBRENADANTE, y POR ml, NA CONCENTRAÇÃO FINAL DE CAOLIM, mg POR ml			
	0	25	50	100
0	49.2 ± 0.9§	16.0 ± 0.6	11.8 ± 0.1	7.8 ± 0.7
20	48.5 ± 0.8	14.2 ± 0.9	10.7 ± 0.3	4.2 ± 0.2

* Um volume de vírus dializado, a 30γ por ml, era misturado com 5 vêzes seu volume de M37-PEII, a 114γ N por ml.

§ Êrro médio, γ N por ml, de análises em triplicata.

QUADRO IV

ADSORÇÃO PELO CAOLIM DE VÍRUS DE INFLUENZA SUÍNA, AQUECIDO E NÃO AQUECIDO

VÍRUS		VÍRUS SOBRENADANTE, HD POR ml, À CONCENTRAÇÃO FINAL DE CAOLIM, mg POR ml			
Tratamento prévio	Tratamento ulterior	0	0.4	1.2	3.6
Tampão	Nenhum	9.8	9.7	8.0	4.3
»	30 min, 53°C	10.2	9.1	3.3	0.9
Citrato	Nenhum	10.4	9.6	7.5	3.7
»	30 min, 53°C	10.8	9.7	4.2	0.6
Diálise	Nenhum	10.0	9.2	6.8	0.7
»	30 min, 53°C	10.4	8.5	2.3	0.5

aquecidas (30 minutos, a 53°C.) ou não aquecidas, eram tratadas com várias quantidades de caolim, e os líquidos que sobrenadavam eram titulados sob o ponto de vista da atividade de hemoaglutinação. Como mostra o Quadro IV, as próprias amostras não aquecidas mostravam pequenas diferenças, como as amostras aquecidas. Contudo, quantidades significantemente maiores de vírus aquecido do que de vírus não aquecido foram adsorvidas a concentrações maiores de caolim.

Reação do complexo caolim-inibidor com o vírus. O complexo lavado caolim-inibidor, da experiência do Quadro I (a amostra examinada foi retirada a 24°C.) foi dispersado em tampão de fosfato de

modo que as suspensões contivessem cêrca de 2.5 e 5.0 mg de caolim por ml. Duas partes alíquotas (1.0 ml) de cada suspensão eram misturadas com vírus não aquecido de influenza suína (2.0 ml) a 0º-1ºC. em banho-maria refrigerado, a baixa temperatura, sendo utilizada para reduzir ao mínimo a atividade destruidora do vírus. Depois de 1 hora, durante a qual os sedimentos eram repetidas vêzes re-suspensos, uma mistura de cada espécie era levada à temperatura ambiente, agitada repetidamente durante uma hora e centrifugada (10 minutos, 3.000 r.p.m.). A segunda mistura foi centrifugada no frigorífico; o líquido que sobrenadava foi deixado em repouso à temperatura ambiente e o sedimento foi misturado, em volume igual ao original de tampão à temperatura ambiente, agitado durante 1 hora e centrifugado. Testemunhas preparadas com caolim não tratado passaram pelo mesmo processo. As titulações da atividade de hemoaglutinação dos líquidos que sobrenadam forneceram os resultados registrados no Quadro V, que mostram que o caolim tratado pelo inibidor é capaz de fixar o vírus excedente não fixado pelo caolim livre e que uma grande parte do vírus fixado pode ser recuperado. Experiências semelhantes foram realizadas com vírus aquecido, mas os dados não são apresentados porquanto sua interpretação se torna ambígua pela contínua libertação de inibidor pelo caolim tratado com êste último (Quadro I). A quantidade de inibidor assim liberada, embora pequena em proporção ao

QUADRO V

ADSORÇÃO DE VÍRUS DA INFLUENZA SUÍNA PELO COMPLEXO INIBIDOR-CAOLIM, A 0ºC SEGUIDA PELA DESSORÇÃO A 24ºC

TRATAMENTO DO VIRUS	VÍRUS TOTAL LIVRE, HD, APÓS		
	(A) 1 hora a 0ºC	(B) 1 hora a 0.C + 1 hora a 24ºC	(C) Porção (A) extraída 1 hora a 24ºC
Tampão		56.0	
Complexo, 5.0 mg+	25.9	39.3	16.1
Complexo, 2.5 mg+	38.4	48.0	9.2
Caolim, 5.0 mg	47.7	45.3	1.8§

* Refere-se ao conteúdo em caolim, estimativa provàvelmente correta na aproximação de 20%.

§ Essa quantidade de vírus poderia razoàvelmente se ter originado do líquido livre em ou ao redor da porção. Porções obtidas com caolim tratado ou não com inibidor têm muito aproximadamente o mesmo volume quando preparadas de modo semelhante.

total fixado, é suficiente para neutralizar a atividade hemoaglutinante de uma grande parte do vírus aquecido que pode ser convenientemente empregada.

Discussão. Dos dados das figuras 1 e 2, resulta que as proteínas da clara de ôvo podem ser classificadas em três grupos, conforme a afinidade que apresentam para o caolim em solução tampão de fosfato 0.06 M, de pH = 7.2-7.3. Um grupo, compreendendo 80-90% da proteína total, tem afinidade consideràvelmente menor que o inibidor; um segundo grupo inclui o inibidor; o terceiro grupo tem maior afinidade que êste. Embora não se tenha ainda estabelecido um método baseado nessa diferenciação para a purificação direta do inibidor a partir da clara de ôvo, conseguiu-se um grau apreciàvelmente maior de purificação de preparações semipurificadas, obtidas pela precipitação pelos ácidos (1), por meio da adsorção preferencial de material biològicamente inativo pelo caolim. O fator padrão de purificação foi assim elevado a cêrca de 130, e um possível limite de 135-140 foi sugerido para as condições das experiências (Figura 3). De acôrdo com a concepção (3) de que as preparações semipurificadas com fator de purificação de cêrca de 60 consistem em misturas de mucoproteínas ativas e inativas, um fator de 130 poderia ser atingido sòmente pela remoção preferencial da mucoproteína inerte. O valor 130 e o limite 135-140 podem ser comparados com o valor 190 obtido para o componente ràpidamente móvel isolado electroforèticamente de preparações semipurificadas e com o valor 123 obtido para uma mistura mal definida dêsse componente com um segundo componente de mobilidade intermediária, que se presume também ter atividade (4).

Estudos sôbre a ação do vírus da influenza suína sôbre o inibidor levam a admitir (fig. 4, Quadros II e III) que o vírus possa aumentar a reatividade do inibidor com caolim. Desde que o volume molecular do inibidor parece ser reduzido pelo vírus (2, 14), êsse aumento de reatividade pode refletir sòmente uma capacidade ligeiramente maior do inibidor alterado para penetrar no flóculo caolim-inibidor e não necessàriamente uma alteração nas fôrças de adsorção. As dificuldades encontradas para levar a equilíbrio os sistemas caolim-inibidor, desencorajaram estudos aprofundados dêsses fenômenos. Apesar disso, um resultado útil emergiu, na verificação (fig. 4) de que a forma da curva de inibição, radicalmente alterada pela ação do vírus sôbre o inibidor, não é grandemente afetada pelo tratamento subseqüente do inibidor com o caolim. Essa observação concorda com a explicação das alterações produzidas pelo vírus na forma da curva, em têrmos do modo de alteração do inibidor (11,12).

A recuperação do inibidor ativo a partir do caolim tratado pelo inibidor (Quadro I) e a demonstração de que o complexo inibidor-caolim é capaz de fixar o vírus da influenza (Quadro V), ambas indicam que o inibidor não é inativo quando adsorvido pelo caolim. Essa verificação, juntamente com a dessorção observada (elução específica?) do vírus ativo do complexo (Quadro V) leva a acreditar na utilidade pro-

vável dos sistemas, contendo inibidor adsorvido, para estudos de importância tanto prática quanto teórica, tanto mais quanto as hematias de aves e mamíferos, que têm receptores naturais para vírus, já foram utilizadas (15). Contudo, o sistema inibidor caolim não pode ser imediatamente proposto para tais estudos, por causa da contínua dessorção de traços do inibidor (Quadro I) e também por causa da atividade de combinação do caolim para vírus tanto tratados como não tratados (Quadro IV).

Sumário. O caolim adsorve a atividade inibitória mais ràpidamente que o nitrogênio total da clara de ôvo bruta e menos ràpidamente que o nitrogênio total das preparações semipurificadas de inibidor. A adsorção do inibidor é reversível. O tratamento de preparações semipurificadas pelo vírus ativo da influenza suína causa um ligeiro aumento da adsorção da atividade e do nitrogênio total. O vírus ativo combina-se no frigorífico com o caolim que adsorveu o inibidor e pode ser em grande parte recuperado à temperatura ambiente. Uma quantidade menor de vírus é fixada pelo caolim não tratado. O aquecimento do vírus durante 30 minutos a 53°C aumenta sua adorção pelo caolim * .

LITERATURA (References)

1. Lanni, F., Sharp, D.G., Eckert, E.A., Dillon, E.S., Beard, D., and Beard, J.W., *J. Biol. Chem.*, 1949, v179, 1275.

2. Gottschalk, A., and Lind, P.E., *Nature*, 1949, v164, 232.

3. Lanni, F., Sharp, D.G., Csáky, T.Z., and Beard, J. W., *Arch. Biochem.*, 1950, v28, 313.

4. Sharp, D.G., Lanni, F., Lanni, Y.T., Csáky, T.Z., and Beard, J.W., *Arch. Biochem.*, 1951, v30, 251.

5. Csáky, T.Z., Lanni, F., and Beard, J.W., *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 1950, v75, 105.

6. Lanni, F., Lanni, Y.T., and Beard, J.W., *J. Immunol.*, 1950, v65, 269.

7. Lanni, Y.T., Lanni, F., and Beard, D., *Proc. Soc. Exp. Biol. and. Med.*, 1950, v73, 229.

8. Hirst, G.K., *J. Exp. Med.*, 1942, v75, 49.

9. Hirst, G.K., and Pickels, E.G., *J. Immunol.*, 1942, v45, 273.

10. Lanni, F., Dillon, M.L., and Beard, J.W., *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 1950, v74, 4.

11. Lanni, F., Lanni, Y.T., and Beard, J.W., *J. Immunol.*, 1951, v66, 169.

12. Lanni, Y.T., Lanni, F., and Beard, J.W., *J. Immunol.*, 1951, v66, 213.

13. Eckert, E.A., Lanni, F., Beard, D., and Beard, J.W., *Science*, 1949, v109, 463.

14. Sharp, D.G., Lanni, F., Lanni, Y.T., and Beard, J. W., *Arch. Biochem.* 1951, v30, 453.

15. Briody, B.A., *Bact. Rev.*, 1950, v14, 65.

* Os autores agradecem aos membros do corpo de pesquizadores do Instituto Oswaldo Cruz que os ajudaram ou aconselharam.

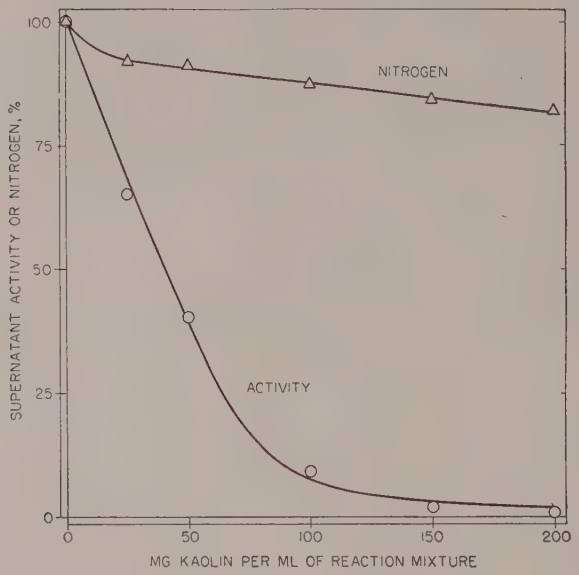


Fig. 1 — Reação de clara de ôvo espêssa, bruta, com caolim. Os dados relativos à atividade foram ajustados pela equação de adsorção:

$$C = \frac{1.32\ K - B}{3.0\ B} \quad \text{(veja o texto).}$$

Fig. 1 — Reaction of crude, thick egg-white kaolin. The activity data have been fitted by the adsorption equation

$$C = \frac{3.0\ B}{1.32\ K - B} \quad \text{(see text).}$$

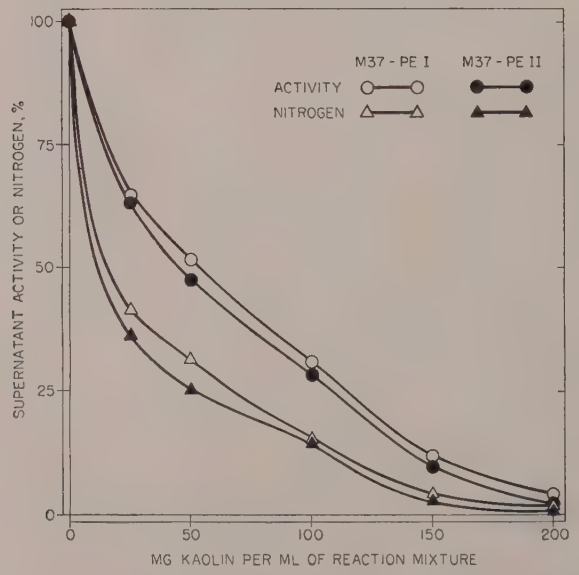


Fig. 2 — Reação de duas preparações de inibidor semipurificado com caolim.
Fig. 2 — Reaction of 2 semipurified inhibitor preparations with kaolin.

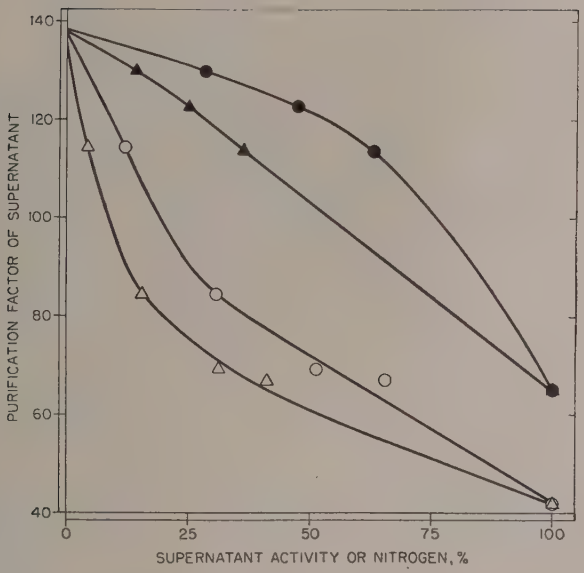


Fig. 3 — Fator de purificação dos sobrenadantes da figura 2, em função da atividade do supernadante (círculos) e do nitrogênio (triângulos). M37-PEI, sinais claros; M37-PEII, sinais escuros.

Fig. 3 — Purification factor of the supernatants of Fig. 2 as a function of supernatant activity (circles) or nitrogen (triangles). M37-PEI, open symbols; M37-PEII, solid symbols.

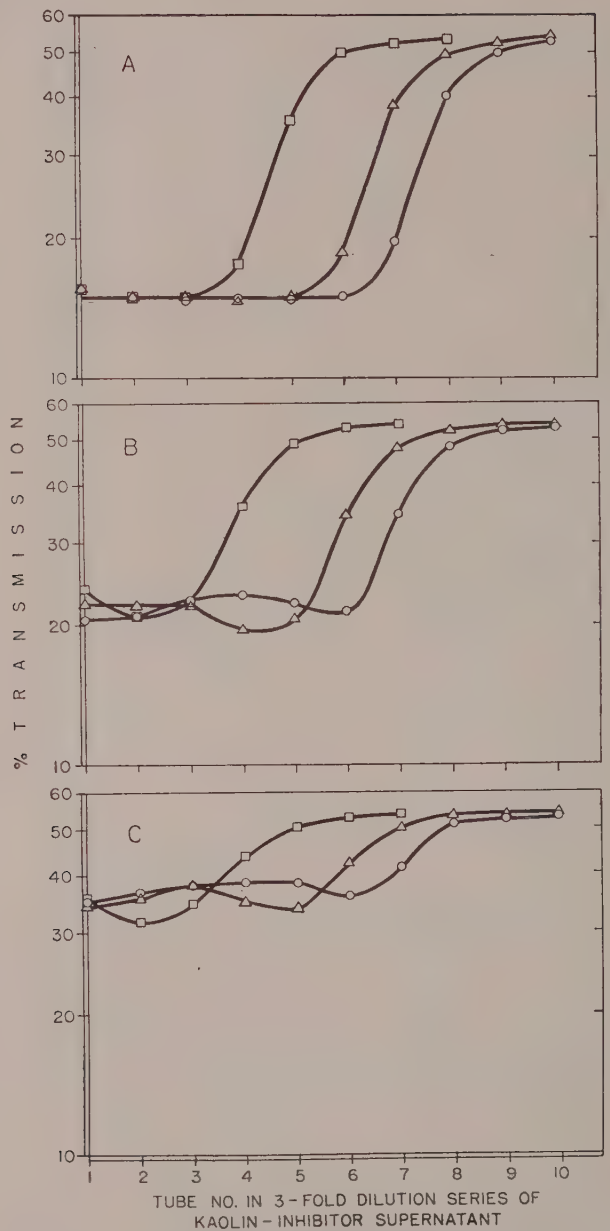


Fig. 4 — Curvas de hemoaglutinação-inibição dos sobrenadantes, de misturas de caolim com inibidor (M37-PEII) que forma tratadas com o vírus ativo da influenza suína, por 0 (A), 1 (B), ou 3 (C) horas. A concentração final de caolim, mg por ml, era 0 (círculos), 20 (triângulos) ou 80 (quadrados). A transmissão ótica é mostrada para diluições progressivas de cada supernadante em provas de inibição com vírus aquecido e RBC de galinha. A transmissão de 15% é a de uma suspensão a 1% de RBC e significa inibição completa. A transmissão de 55% é o valor obtido na ausência de inibidor.

Fig. 4 — Hemagglutination-inhibition curves of supernatants from mixtures of kaolin with inhibitor (M37-PEII) which had been treated with active swine influenza virus for 0 (A), 1 (B), or 3 (C) hours. The final kaolin concentration, mg per ml, was 0 (circles), 20 (triangles), or 80 (squares). The optical transmission is shown for progressive dilutions of each supernatant in inhibition tests with heated virus and chicken RBC. Transmission 15% is that of a 1% RBC suspension and means complete inhibition suspension and means complete inhibition. Transmission 55% is the value obtained in the absence of inhibitor.

Reactions involving kaolin, swine influenza virus, and egg-whiteinhibidor of virus hemagglutination

Frank Lanni * and **Yvonne Théry Lanni**

From the Virus Section, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

The egg-white inhibitor of influenza virus hemagglutination has been characterized as one or more membrs of the ovomucin (ovomucoid-β) group of egg-white mucoproteins (1-4). The recent finding that the inhibitor is retained by ordinary filters papers (5) suggested a study with a particulate adsorbing agent. Preliminary experiments showed that kaolin and diatomaceous earth each had considerable and roughly comparable inhibitor-binding activity, while aluminum hydroxide and calcium carbonate were much less effective per unit weight. Because of its more desirable handling properties, kaolin was selected for detailed study. The experiments reported here were carried out primarily to survey the reactions which might have immediate interest.

Materials and methods. Egg-white (EW) was obtained from fresh hen's eggs. *Semipurified inhibitor* was prepared from the thick white layer by acid-precipitation (1). A stock suspension of *kaolin* (Kaolin, Washed Powder (American Standard), Lot n.º 72 845, J. T. Baker Chemical Co.),containing 400 mg per ml, was made in phosphate buffer and diluted as required. The kaolin was first washed thoroughly with buffer to remove a heat-stable, acid-resistant "impurity" which caused turbidity during the analysis of nitrogen. The *swine influenza virus* (Shope's strain 15) was the same egg-adapted line used in previous investigations. Embryonated 11-day eggs were inoculated by the allantoic route, and the allantoic fluids were harvested after 40 hours at 35ºC.

Routine mixtures were made by the rapid addition of 2.0 ml of kaolin suspension to 2.0 ml of inhibitor solution in a 13 mm (O.D.) x 100 mm Pyrex tube, a correction being made with phosphate buffer for the volume of the dispersed kaolin, at the rate of 0.4 ml per g. The mixtures were stirred immediately by hand, after 10 minutes the sediments were resuspended thoroughly with a rod. After 2 hours the mixtures were centrifuged for 10 minutes at 3,000 r.p.m. (1,900 x g); the supernatants were further clarified by centrifugation as before. The

---

* Fellow of the Instituto Oswaldo Cruz.

usually desirable practice of stirring heterogeneous mixtures continuously during incubation was abandoned because the agitation needed to keep the sediments well suspended caused precipitation of protein (*cf.* 1).

Inhibitory activity was titrated by the method of inhibitor-dilution (1,6) against 4 hemagglutinating doses (HD) of heated (53°C, 30 minutes) unpurified swine influenza virus; prior to heating, the virus preparation was treated with an equal volume of 5.7% sodium citrate (7). Hemagglutinative activity was titrated by the method of Hirst (8). All readings were made with a photometer, * which differed from that described by Hirst and Pickels (9) chiefly in the use of nearly parallel red light; the "optical densities" of the erythrocyte suspensions thus arose preponderantly from scattering of the incident light. The reported *inhibition titers* have been standardized against a preserved EW solution (6). The *purification factor* of a preparation is the ratio of its specific activity (titer/nitrogen) to that of the standard solution. *Nitrogen* was determined by direct nesslerization (10). *Phosphate buffer* (0.06 M phosphate, pH 7.2-7.3, containing 0.02% Merthiolate (Lilly)) was used as carrier and diluent for the reagents prior to mixing; *buffered saline* (0.8% NaCl, 0.005 M phosphate, pH 7.2-7.3) was used in the titrations.

Experimental. General observations. When semipurified inhibitor and smoothly suspended kaolin are mixed in suitable concentrations, the kaolin flocculates and settles rapidly. At equivalent inhibitory activity, crude EW also causes flocculation, but the phenomenon is less pronouced and the floccules are more easily redispersed. With suitably dilute suspensions of kaolin (1-5 mg per ml) flocculation can be produced by as little as 0.05 γ of semipurified inhibitor N, although the reaction is delayed. Tests on the supernatants show that flocculation of kaolin is accompanied by a decrease in the kaolin-flocculating activity, as well as in the inhibitory activity and nitrogen of inhibitor preparations (see below).

If a series of mixtures, made in constant volume at constant kaolin and varying inhibitor or EW concentration, is observed after the main mass of flocculated kaolin has settled, the turbidity of the supernatants is seen to pass through a minimum. The inhibition of flocculation by excess of inhibitor, suggested by this result, is confirmed by the finding that in the reverse experiment, made with the inhibitor constant and the kaolin varying in concentration, the residual turbidity passes through a maximum in the region of low kaolin concentration.

Effect of mode of preparation of mixtures and time allowed for reaction. A study of the influence of the mode of preparation and

* The authors are grateful to Mr. Igor V. Gortinsky for assistance in construction of the apparatus.

subsequent treatment of kaolin-inhibitor mixtures, prior to centrifuging, yielded the following results: (a) when mixtures are prepared b the slow addition of one reagent to the other, more inhibitor and more nitrogen are removed if kaolin is added to inhibitor; (b) this effect of order is greatly reduced if the mixtures are prepared rapidly; (c) the speed of addition is relatively unimportant if kaolin is the added reagent; and (d) a state of apparent equilibrium, with respect both to activity and to nitrogen, may be reached within 1 hour if the mixtures are prepared rapididy and left undisturbed; however, if inhibitor is added slowly to kaolin, a significant decrease in nitrogen, but not in activity, may occur during further incubation. The routine technic adopted for the present investigation is based in great part on such findings.

Reaction of kaolin with crude EW. Mixtures of equal volumes of kaolin suspensions, ranging from 50 to 400 mg per ml, and diluted thick EW, with inhibition titer 20,400, nitrogen content 3.20 mg per ml, and pH 7.4, were prepared by the routine method. The results of analyses on the supernatants are plotted in Fig. 1, where it may be observed that a precipitous drop in inhibitory activity with increasing kaolin concentration is accompanied by a slow decrease in nitrogen.

Assuming that the adsorption of inhibitor is reversible and that the mixtures reached equilibrium before centrifuging, the activity data of Fig. 1 can be fitted by the simple adsorption equation:

$$C = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{B}{SK - B} \qquad (I)$$

where C and B are the equilibrium concentrations of free and bound inhibitor, respectively, expressed as % of the total present; K is the concentration of kaolin in mg per ml of reaction mixture; S is the maximal inhibitor-binding capacity of 1 mg kaolin (at saturation); and k_1 and k_2 are the rate constants for the adsorption and desorption, respectively, of the inhibitor. Equation I, with the values 1.32% and 3.0% assigned to the parameters S and k_2/k_1 (the concentration of free inhibitor in equilibrium with half-saturated kaolin), respectively, has been plotted in Fig. 1 and is seen to fit closely the experimental data. However, the equation does not appear to possess general validity; *e.g.,* results obtained with mixtures prepared at constant ratio but varying absolute concentration require a decrease in k_2/k_1, or an increase in S, as the concentration is decreased, since more than the predicted amount of inhibitor is bound. It seems likely that this effect is due to a decrease in the speed of flocculation of the kaolin as the concentration of the reaction mixture is decreased.

Reaction of kaolin with semipurified inhibitor. Similar experiments were carried out with 2 preparations of semipurified inhibitor,

M37-PEI and M37-PEII, with purification factors 42 and 65, respectively. The preparations were diluted to inhibition titers of 20,200 and 19,700 and nitrogen contents of 119 and 76 γ per ml, respectively, prior to mixing with kaolin. The results, plotted in Fig. 2, show that nitrogen was removed more rapidly than inhibitory activity, in contrast with the result obtained with crude EW. A further purification of at least 2-fold was thus realized with each preparation. Plots (Fig. 3) of the purification factor of the supernatants against either residual activity or residual nitrogen suggest a similar limiting purification factor of 135-140 for each preparation. ** The activity data, as also the nitrogen data, of Fig. 2 can be fitted only approximately by solution of Equation I, as might be gathered frons the shapes of the experimental curves. This property of the data is attributed to the less satisfactory approach of the mixtures of Fig. 2 to equilibrium, in comparison with those of Fig. 1, as a result of the more pronounced flocculation of kaolin by semipurified inhibitor.

Evidence of the reversibility of the kaolin-inhibitor reaction was obtained in the following experiment. Duplicate mixtures, prepared by

TABLE I

INHIBITION TITERS OF SUCCESSIVE EXTRACTS OF KAOLIN-INIBITOR SEDIMENT

FLUID	SEDIMENT EXTRACTED AT	
	0°C	24°C
Untreated Inhibitor	10,100	10,100
Initial supernatant	7,760	7,710
Extract 1	275	232
» 2	161	110
» 3	95	51
» 4	60	46

the addition of 2.0 ml of kaolin suspension, at 25 mg per ml, to 4.0 ml of Preparation M37-PEI, diluted to inhibition titer 15,200, were stirred repeatedly during 30 minutes at room temperature (24òC) and centrifuged for 10 minutes at 3,000 r.p.m. The volume of each pellet was about 0.09 ml. One pellet was extracted repeatedly at room temperature, each time with 6.0 ml phosphate buffer for a period of 30 minutes. The other pellet was extracted similarly, but at about 0°C. As seen in Table I, 23-24% of the initial activity was adsorbed

** Data involving extremely low, and therefore unreliably estimated, nitrogen values have been omitted from Fig. 3.

by the kaolin, and roughly 20% of the adsorbed inhibitor was recovered in the extracts, the recovery being slightly greater at 0°C than at 24°C. The amount of inhibitor recovered was at least 5 times that which might have been expected to occur in the free space of the initial pellet. Moreover, the activity of successive extracts fell by a factor of 1-2 rather than 60 or more, as might have been expected for a simple washing mechanism.

Reaction of kaolin with virus-treated inhibitor. Treatment of the EW inhibitor with active (unheated) influenza viruses is accompanied by progressive changes in the inhibitor properties (11, 12), viscosity (13), and sedimentation constant (14) of the inhibitor, as well as by the formation of dialyzable split-products (2). These effects are attributed to an enzyme-like activity of the virus, which is lost, without necessary loss of hemagglutinative or inhibitor-combining activities, when the virus is mildly heated, as in the preparation of virus for use in inhibition titrations.

TABLE II

EFFECT OF PARTIAL INACTIVATION BY SWINE INFLUENZA VIRUS ON THE ADSORPTION OF INHIBITOR (M37-PEII) BY KAOLIN

TREATMENT WITH VIRUS, HOURS	SUPERNATANT ACTIVITY, %, AT FINAL KAOLIN CONCENTRATION, mg PER ml		
	0	20	80
0	100	37	4.7
1	100+	33	3.5
3	100+	32	3.2

The effect of virus on the affinity of inhibitor for kaolin was studied both with partially treated inhibitor, in terms of activity, and with exhaustively treated inhibitor, in terms of nitrogen. One volume (3.7 ml) of unheated swine influenza virus in allantoic fluid (previously dialyzed overnight in the cold against 200 volumes of buffered saline to reduce the total nitrogen by 90-95) was mixed at room temperature with 4 volumes of M37-PEII, diluted to 57 γ N per ml. One aliquot, to serve as a control, was heated immediately for 2 minutes at 100°C to destroy the virus, and others were similarly heated after 1 hour and 3 hours Aliquots of each heated mixture were then treated by the routine method with 1 volume of phosphate buffer containing 0, 40, or 160 mg kaolin per ml. At a given concentration of kaolin, the turbidity of the supernatants, before centrifuging, decreased

* Value set arbitrarily for reference. Valor estabelecido arbitràriamente, como ponto de referência.

as treatment with virus was prolonged. Inhibition titrations of the centrifuged supernatants yielded the inhibition curves of Fig. 4 In agreement with previous findings (11, 12) the shape of the inhibition curve changed radically as result of treatment of the inhibitor with virus. Subsequent treatment with kaolin caused a shift of the curve to the left, significant of adsorption of inhibitor, without marked change in shape. Estimates of residual activity, made graphically by comparison with the appropriate control and presented in Table II, suggest that treatment with virus may have caused a slight increase in the proportion of inhibitor capable of being removed by a given quantity

TABLE III

EFFECT OF PROLONGED TREATMENT OF INHIBITOR WITH SWINE INFLUENZA VIRUS ON THE ADSORPTION OF TOTAL NITROGEN BY KAOLIN*

TREATMENT WITH VIRUS, HOURS	SUPERNATANT NITROGEN, γ PER ml, AT FINAL KAOLIN CONCENTRATION, mg PER ml			
	0	25	50	100
0	49.2 ± 0.9Ů	.16.0 ± 0.6	11.8 ± 0.1	7.8 ± 0.7
20	48.5 ± 0.8	14.2 ± 0.9	10.7 ± 0.3	4.2 ± 0.2

* One volume of dialyzed virus, at 32 γ N per ml, was mixed with 5 volumes of M37-PEII, at 114 γ N per ml.

* Average error, γ N per ml, of triplicate analyses.

TABLE IV

ADSORPTION OF HEATED AND UNHEATED SWINE INFLUENZA VIRUS BY CAOLIM

VIRUS		SUPERNATANT VIRUS, HD PER ml, AT FINAL KAOLIN CONCENTRATION, mg PER ml			
Pre-treatment	Further treatment	0	0.4	1.2	3.6
Buffer	None	9.8	9.7	8.0	4.3
»	30 min, 53°C	10.2	9.1	3.3	0.9
Citrate	None	10.4	9.6	7.5	3.7
»	30 min, 53°C	10.8	9.7	4.2	0.6
Dialysis	None	10.0	9.2	6.8	3.7
»	30 min, 53°C	10.4	8.5	2.3	0.5

of kaolin. The slight changes in curve seen in Fig. 4C would require detailed study for further comment.

In a separate experiment inhibitor was destroyed almost completely by treatment with dialyzed virus for 20 hours at room temperature. Aliquots of the mixture, after heating for 2 minutes at 100°C, were treated with various quantities of kaolin, and the supernatants were analyzed for nitrogen. A control, consisting of virus-inhibitor mixture heated immediately after preparation, was treated similarly. Table III shows that a slight increase occurred in the amount of nitrogen adsorbed by a given quantity of kaolin, following prolonged treatment of inhibitor with virus.

Reaction of kaolin with heated and unheated virus. The virus-binding activity of kaolin was studied in preparation for the experiments described in the following section. One portion of a pool of swine influenza virus in allantoic fluid was diluted with 1 volume of phosphate buffer, a second with 1 volume of 5.7% sodium citrate, and a third with 1 volume of phosphate buffer after preliminary dialysis against buffered saline. (With unpurified swine influenza virus, dialysis or treatment with citrate are alternative procedures employed in conjunction with heating to render the virus suitable for use in inhibitor titrations (7)). Aliquots of unheated and heated (30 minutes, 53°C) samples were treated with various quantities of kaolin and the supernatants titrated for residual hemagglutinative activity. As seen in Table IV, the unheated samples showed slight differences among

TABLE V

ADSORPTION OF ACTIEV SWINE INFLUENZA VIRUS BY KAOLIN-INIHIBITOR COMPLEX AT 0°C FOLLOWED BY DESORPTION AT 24°C

VIRUS TREATMENT	TOTAL FREE VIRUS, HD, AFTER		
	(A) 1 hour at 0°C	(B) 1 hour at 0°C + 1 hour at 24°C	(C) Pellet (A) extracted 1 hour at 24°C
Buffer		56.0	
Complex, 5.0 mg+	25.9	39.3	16.1
Complex, 2.5 mg+	38.4	48.0	9.2
Kaolin, 5.0 mg	47.7	45.3	1.8[1]

themselves, as did the heated samples; however, significantly more heated than unheated virus adsorbed at the higher concentrations of kaolin.

---

* Refers to estimated kaolin content, probaly correct within 20%.

* This amount of virus could reasonably have originated from the free fluid in and around the pellet. Pellets obtained with untreated and inhibitor-treated kaolin have very nearly the same volume when similarly packed.

Reaction of kaolin-inhibitor complex with virus. The washed kaolin-inhibitor complex of the experiment of Table I (the sample extracted at 24ºC) was dispersed in phosphate buffer so as to yield suspensions containing about 2.5 and 5.0 mg kaolin per ml. Two aliquots (1.0 ml) of each suspension were mixed with unheated swine influenza virus (2.0 ml) at 0-1ºC in an ice bath, the low temperature being employed to minimize the destructive activity of the virus. After 1 hour, during which the sediments were resuspended repeatedly, one mixture of each kind was brought to room temperature, stirred repeatedly for 1 hour, and centrifuged (10 minutes, 3,000 r.p.m.).* The second mixture was centrifuged in the cold; the supernatant was allowed to stand at room temperature, and the sediment was taken up in the original volume of buffer at room temperature, stirred for 1 hour and centrifuged. Controls made with untreated kaolin were carried through the same procedure. Titrations of the hemagglutinative activity of the supernatants yielded the data of Table V, which show that inhibitor-treated kaolin is capable of binding virus in excess of that bound by free kaolin and that a large part of the bound virus can be recovered. Similar experiments have been carried out with heated virus, but the data are not presented since their interpretaion is rendered ambiguous by the continued liberation of inhibitor from inhibitor-treated kaolin (Table I). The amount of inhibitor so released, although small in proportion to the total bound, is sufficient to neutralize the hemagglutinative activity of a great part of the heated virus which can conveniently be employd.

Discussion. From the data of Figs. 1 and 2 the proteins of egg-white may be classified into 3 groups on the basis of affinity for kaolin in 0.06 M phosphate buffer of pH 7.2-7.3. One group, comprising 80-90% of the total protein, has considerably less affinity than the inhibitor; a second group includes the inhibtor; a third group has greater affinity. While no method, based on this differentiation, has as yet been worked out for the direct purification of inhibitor from egg-white, appreciable further purification of semipurified preparations, obtained by acid-precipitation (1), has been achieved through the preferential adsorption of biologically inactive material onto kaolin. The standard purification factor has thus been raised to about 130, and a possible limit of 135-140 has been suggested for the conditions of the experiments (Fig. 3). From the conception (3) that semipurified preparations with purification factor about 60 consist of a mixture of active and inactive mucoproteins, a factor of 130 could be reached only through the preferential removal of inert mucoprotein. The value 130 and the limit 135-140 may be compared with the value 190 obtained for the electrophoretically isolated fast-moving component of semipurifified preparations and with the value 123 obtained for an ill-defined mixture of this component with a second component of intermediate mobility, which is presumed also to have activity (4).

Studies of the affect of swine influenza virus on the inhibitor suggest (Fig. 4, Tables II and III) that virus may increase the reactivity of inhibitor with kaolin. Since the molecular size of the inhibitor appears to be reduced by virus (2, 14), this increased reactivity may reflect only a slightly greater capacity of the altered inhibitor to penerate the kaolin-inhibitor flocculum, and not necessarily a change in the adsorptive forces| The difficulties encountered in bringing kaolin-inhibitor systems to equilibrium have discouraged extensive studies of these phenomena. A useful result has emerged, nevertheless, in the finding (Fig. 4) that the shape of the inhibition curve, altered radically through the action of virus on the inhibitor, is not greatly affected by subsequent treatment of the inhibitor with kaolin. This observation accords with the explanation of virus-induced changes in terms of the mode of alteration of the inhibitor (11, 12).

The recovery of active inhibitor from inhibitor-treated kaolin (Table I) and the demonstration that the inhibitor-kaolin complex is capable of binding influenza virus (Table V) both indicate that the inhibitor is not inactivated when adsorbed to kaolin. This finding, together with the observed desorption (specific elution ?) of active virus from the complex (Table V), points to the probable usefulness of systems containing adsorbed inhibitor for studies having both theoretical and practical importance, much as avian and mammalian erythrocytes, which carry natural receptors for virus, have already been employed (15). The inhibitor-kaolin system cannot be immediately proposed for such studies, however, because of the continued desorption of traces of inhibitor (Table I), as well as because of the combining activity of kaolin for both heated and unteated viruses (Table IV).

Summary. Kaolin adsorbs inhibitory activity more rapidly than total nitrogen from crude egg-white and less rapidly than total nitrogen from semipurified inhibitor preparations. The adsorption of inhibitor is reversible. Treatment of semipurified preparations with active swine influenza virus causes a slight increase in the adsorption of activity and total nitrogen. Active virus combines with inhibitor-coated kaolin in the cold and can be recovered in great part at room temperature. A smaller amount of virus is bound by untreated kaolin. Heating the virus for 30 minutes at 53°C increases its adsorption by kaolin.*

REFERENCES

1. Lanni, F., Sharp, D.G., Eckert, E.A., Dillon, E.S., Beard, D., and Beard, J.W., *J. Biol. Chem.*, 1949, v179, 1275.

2. Gottschalk, A., and Lind, P.E., *Nature*, 1949, v164, 232.

3. Lanni, F., Scharp, D.G., Csáky, T.Z., and Beard, J.W., *Arch. Biochem.*, 1950, v28, 313.

* The authors are grateful to members of the staff of the Instituto Oswaldo Cruz for advice and assistance.

4. Sharp, D.G., Lanni, F., Lanni, Y.T., Csáky, T.Z., and Beard, J.W., *Arch. Biochem.*, 1951, v30, 251.

5. Csáky, T.Z., Lanni, F., and Beard, J.W., *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 1950, v75, 105.

6. Lanni, F., Lanni, Y.T., and Beard, J.W., *J. Immunol.*, 1950, v65, 269.

7. Lanni, Y.T., Lanni, F., and Beard, D., *Proc. Soc. Exp. Biol. and. Med.*, 1950, v73, 229.

8. Hirst G.K., *J. Exp. Med.*, 1942, v75 49.

9. Hirst, G.K., and Pickels, E.G., *J. Immunol.*, 1942, v45, 273.

10. Lanni, F., Dillon, M.L., and Beard, J.W., *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 1950, v74, 4.

11. Lanni, F. Lanni, Y.T., and Beard, J.W., *J. Immunol.*, 1951, v66, 169.

12. Lanni, Y.T., Lanni, F., and Beard, J.W., *J. Immunol.*, 1951, v66, 213.

13. Eckert, E.A., Lanni, F., Beard, D., and Beard, J.W., *Science*, 1949, v109, 463.

14. Sharp, D.G., Lanni, F., Lanni, Y.T., and Beard, J.W., *Arch. Biochem.*, 1951, v30, 453.

15. Briody, B.A., *Bact. Rev.*, 1950, v14, 65.

Notes sur les Tabanidés de la région de Campinas (Estado S. Paulo) -- Brésil

par

G. Bouvier

Institut Galli-Valerio Lausanne

Dans l'impossibilité d'étudier les Tabanidés dans une région étendue du Brésil, nous avons préféré établir une faune localisée qui, bien que de peu d'étendue, permet de tirer certaines conclusions.

La région étudiée se trouve à une altitude moyenne de 600 mètres, à 165 km environ de la mer, au Nord-Ouest de Santos, et dans un rayon de 20 km autour de Campinas.

Le climat est du type continental, d'humidité relative de l'air assez basse, avec 4 mois de saison sèche et froide, de mai à septembre. Celà correspond au climat tropical d'altitude donné par Barisson Vilares, Pacheco Jordão et Paula Assis, dans le Bol. Indust. Animal S. Paulo, 1947, *9*, 3. (Fig. 1.)

Nos récoltes et observations ont été plus spécialement faites sur la Fazenda S. Francisco de la Cia. Química Rhodia Brasileira, située entre les fleuves Atibaia et Jaguari, au Nord de Campinas. La Fazenda comprend, à part les cultures étendues de cannes à sucre, une portion de forêt native, des galeries forestières, des pâturages, des régions basses et marécageuses. La forêt a une supperfice approximative de 300 Ha. Elle ne comprend presque plus de grands arbres à fût droit. C'est une forêt de terre sèche et sablonneuse avec les quelques espèces caractéristiques suivantes:

"Alecrim": *Pithecolobium* sp.; "Batinga branca e vermelha";
"Canela": *Nectandra psaminophyla;* "Caxeita";
"Cedro": *Cedrela fissilis;* "Cabreúva"; "Caputuna";
"Canudo de pito": *Cassia loevigata;* "Guaritá";
"Guarantã": *Esenbeckia leiocarpa;* "Jacarandá mimoso";
"Jatobá" ou "Jatai": *Hymoenoea stigonocarpa;*
"Massaranduva": *Mimosopus elata;* "Pau pólvora";

"Peroba": *Aspidosperma polyneuron;* "Palmito branco" et autres palmiers. Parmi les arbres il y a des lianes, mais en nombre assez réduit: "Cipó Cruz", "Cambira preta" et "Cambira branca". Le bambou flexible "Taquara" par contre est fréquent.

Les boeufs de trait, les mulets et les chevaux circulent sur toute la Fazenda. Sur les pâturages se trouvent du bétail, des équidés, des porcs. C'est dire que la nourriture des Tabanidés semble assurée, et les conditions de développement paraissent être bonnes.

Malgrè ces facteurs favorables, la densité des Tabanidés reste plutôt faible, à part quelques rares journées où les *Chrysops* sont innombrables en forêt, et assaillent alors bêtes et gens.

Dans les pâturages nous n'avons jamais vu les animaux réellement tourmentés par les taons. Les *Chrysops* forment le 70,4% des Tabanidés capturés pendant les années 1948 et 1949.

A part de rares exceptions, toutes les espèces se rencontrent tant en forêt que dans les pâturages. Quelques espèces par contre ne se trouvent qu'au bord des cours d'eau.

La densité en forêt est pourtant généralement plus forte et près de 70% des spécimens y ont été capturés. Il est probable même que la plupart des insectes récoltés hors de la forêt provenaient de celle-ci.

Au printemps, les Tabanidés apparaissent asses brusquement en septembre, sauf en cas de sécheresse prolongée. Mais les éclosions ne sont réellement fréquentes qu'en octobre, novembre et décembre. En janvier déjà, les taons sont plus rares, probablement tués par les périodes de pluies parfois prolongées.

En avril, donc après la période des pluies, on remarque une augmentation passagère des spécimens. De mai à fin août, les Tabanidés sont tout à fait exceptionnels.

En récapitulation, on peut établir le *Tableau I,* qui donne les époques d'apparition des diverses éspèces rencontrées. On peut voir ainsi que le nombre des espèces est beaucoup plus important pendant les mois pluvieux.

En juin on rencontre une espèce; en juillet, une; en août, 6; en septembre, 13; en octobre, 19; en novembre, 23; en décembre, 20; en janvier 19; en février, 15; en mars 16; en avril, 16 et en mai 5.

Le *Tableau II* donne le total des captures mensuelles ainsi que les chutes d'eau mensuelles en m/m.

La température, à elle seule, ne peut pas expliquer la disparition presque complète des Taons en hivers, car si les nuits sont parfois assez fraiches, les journées sont généralement assez chaudes. C'est ainsi que l'on rencontre *Stomoxys calcitrans* et *Dermatobia cyaniventris* toute l'année, bien que leur nombre soit moindre en saison froide.

Comme en Europe, comme en Afrique, on est obligé d'admettre une seule génération par an, pour la plupart des espèces de Taons tout au moins. Et nous verrons plus tard que la période d'apparition de certains Tabanidés est relativement très courte. Quelques espèces communes seulement, restent nombreuses pendant tout l'été austral.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz
Tomo 50, 1952

BRESIL

Fig. 1

Climats, d'après Barrisson V., Pacheco J. et Paula Assis

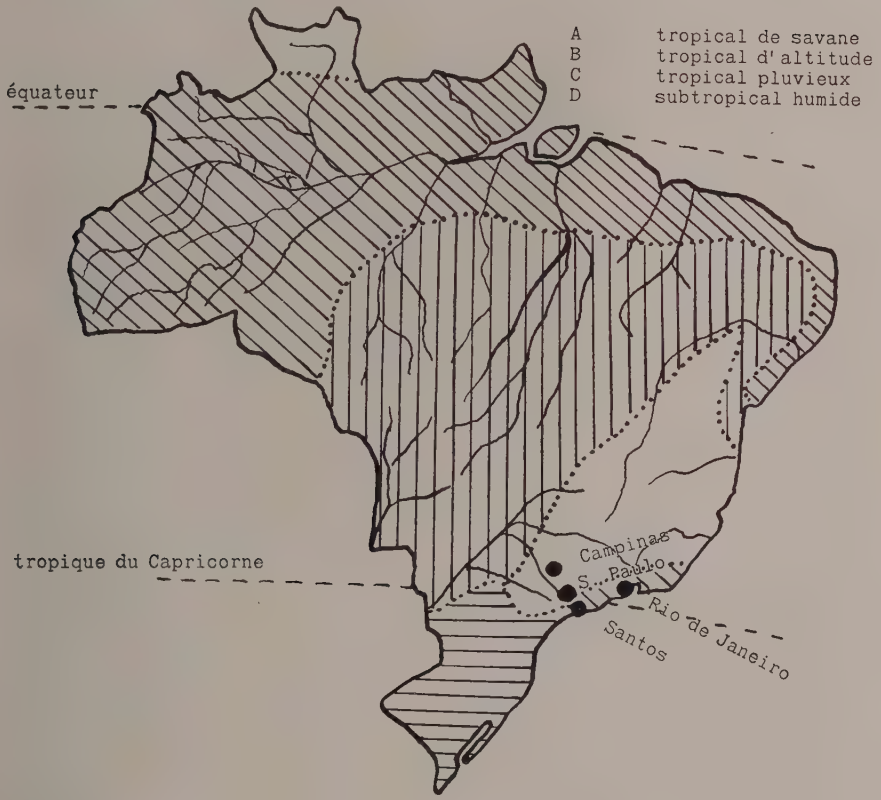


Tableau I

FRÉQUENCE DES ESPÈCES DURANT L'ANNÉE

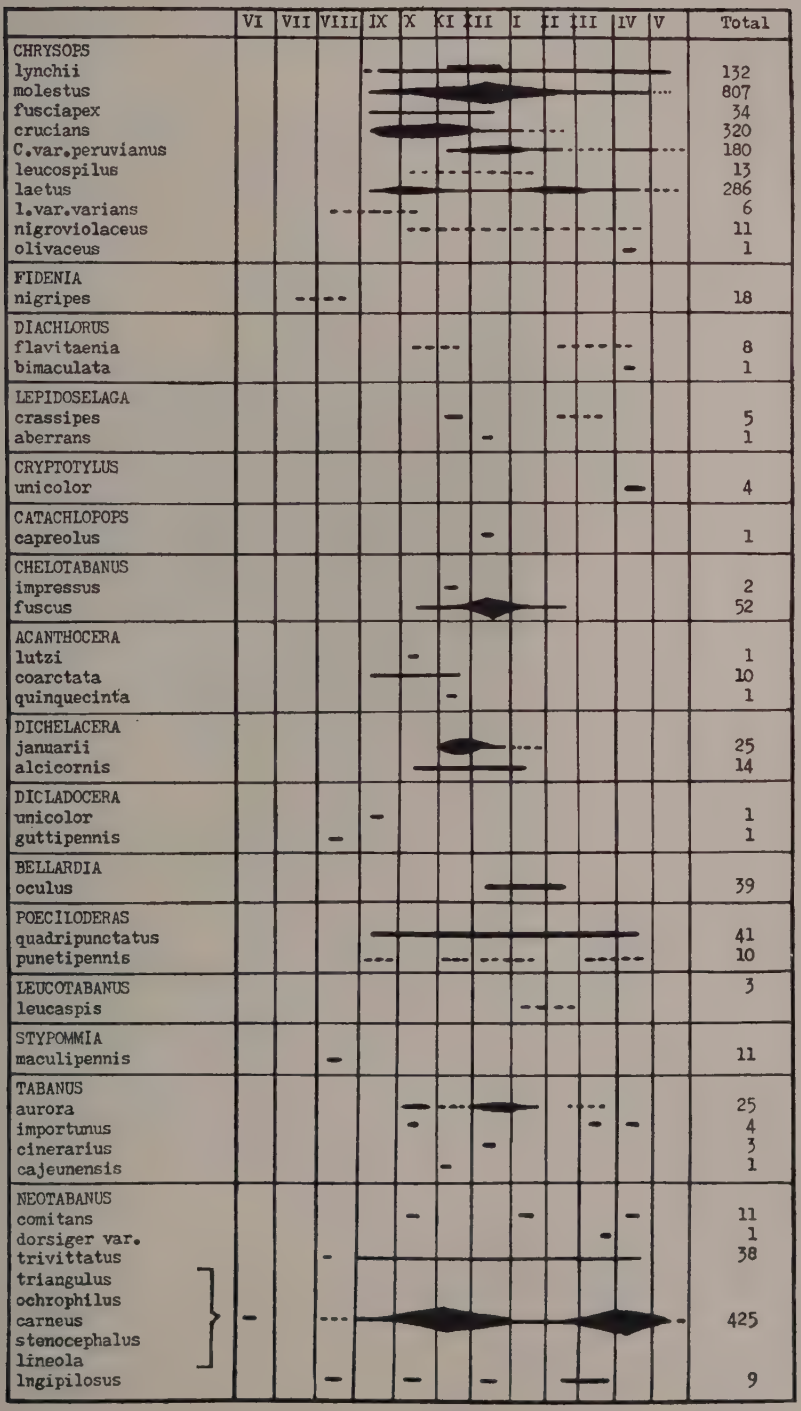
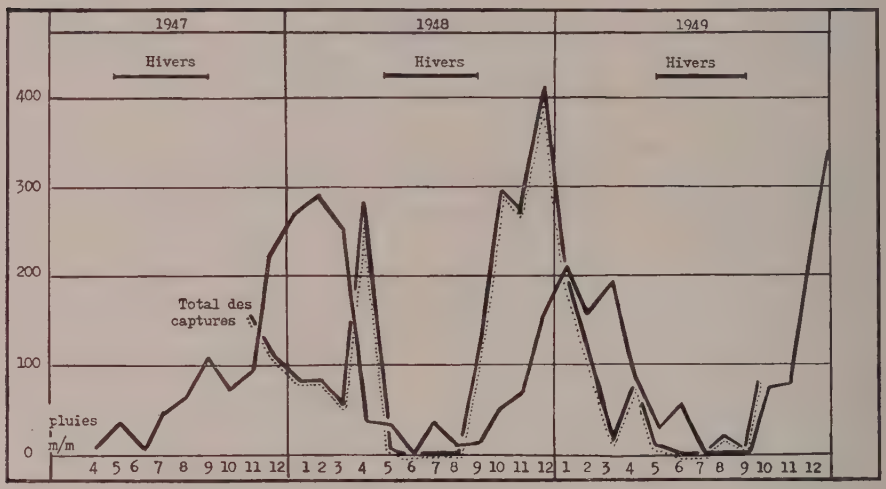


Tableau II



Espèces rencontrées.

Les 44 espèces ou variétés que nous avons rencontrées et capturées en deux étés, se répartissent en 16 genres ou sous-genres dont les plus fréquents sont: *Chrysops* avec 10 espèces ou variétés et *Neotabanus,* avec 9 espèces.

Il faut remarquer que nous n'avons presque pas rencontré d'autres Pangoninae, à part les *Chrysops,* malgré les recherches spéciales, et bien que, en certaines régions du Brésil, les Pangoninae soient très nombreux. En fait, nous n'avons trouvé que quelques *Fidena,* et celá, en hivers!

Pour ce travail, nous n'avons pas fait moins que 80 excursions entomologiques, soit à pied, soit à cheval, généralement pendant les heures chaudes de la journée, soit de 12 à 17 heures.

Il est en effet à remarquer que, pour établir une faune locale plus ou moins complète, de nombreuses excursions sont nécessaires, et réparties sur deux années complètes au moins.

Il semble que Diego Carbonell ait raison quand il dit: "Sans l'emploi d'un cheval ou d'un autre équidé tranquile pour attirer les Tabanidés, on ne peut pas se faire une idée concrecte de l'abondance des taons".

Réellement, en Amérique du Sud, nos captures ont toujours été plus nombreuses si nous disposions d'un cheval.

Nous remercions tout spécialement le Dr. G. M. de Oliveira Castro de l'Institut Oswaldo Cruz de Rio de Janeiro, d'avoir bien voulu et très aimablement se charger des déterminations de nos insectes.

Dessins des yeux:

Les dessins colorés des yeux donnent des indications précieuses pour la classification (Lutz) bien qu'ils soient souvent variables.

La plupart des Tabanidés récoltés présentaient sur les yeux des bandes colorées, vert émeraude, qui disparaissent lors du déssèchement des insectes. Quelques espèces seulement ont les yeux d'une seule couleur: brun plus ou moins foncé, bleu sombre, vert à reflets cuivrés, vert émeraude clair ou rose. (*Chelotabanus, Leucotabanus, Tabanus, Cryptotylus, Dicladocera, Stypommia,* etc.).

Les dessins des yeux des *Chrysops* sont du même type que ceux d'Afrique ou d'Europe. Seuls des détails les distinguent dans la largeur des bandes surtout. On remarque d'ailleurs des variations dans la même espèce. Les *Neotabanus* présentent deux bandes horizontales, plus ou moins épaisses, plus ou moins éloignées l'une de l'autre, avec souvent une branche parallèle au bord postérieur de l'oeil.

Il existe d'ailleurs une grande variabilité dans les bandes de l'oeil des spécimens d'une même espèce, dans ce genre. Les *Diachlorus* présentent deux bandes verticales, avec deux taches disposées verticalement sur le devant de l'oeil. *Lepiselaga* a le dessin de l'oeil fort compliqué: une large zone grisâtre sur la moitié supérieure de l'oeil, une bande étroite de la même couleur, horizontalement, au milieu, et 4 bandes verdâtres intercalées, sur le fond bleu foncé. *Catachlorops* enfin a la moitié supérieure de l'oeil noir alors que la moitié inférieure est vert émeraude brillant.

Notes sur la biologie des espèces:

Chrysops lynchii Brethes, 1910:

D'après Oliveira Castro, nos spécimens appartiennent peut-être à une variété de *variegatus* Geer.

Total des captures: 132 femelles.

Ce grand et beau *Chrysops* jaune-verdâtre est facile à distinguer, même depuis une certaine distance. Il vit en forêt surtout, bien que nous en ayons rencontré quelques exemplaires près de l'eau. Nous l'avons capturé tôt le matin, ou pendant un orage, ou vers le soir. Mais c'est surtout pendant les heures chaudes du jour qu'il attaque l'homme et le cheval, de préférence à la tête.

Jamais très fréquent, on le trouve pendant les mois de septembre, octobre, novembre, décembre, janvier, février, mars, avril et mai.

La plus forte récolte ne fut que de 12 exemplaires pris le même jour sur le cheval: 20 novembre et 24 décembre 1948.

Chrysops molestus Wied, 1828.

Total des captures: 807 femelles.

Tous nos exemplaires ont été pris dans la forêt, soit près de l'homme, soit sur le cheval. Ils piquent plus spécialement à la tête

et au cou, et surtout les oreilles du cheval, tant du côté externe que dans le pavillon de l'oreille.

Ces *Chrysops* sont innombrables en novembre, décembre et janvier. Mais nos captures se répartissent sur les mois de septembre, octobre, novembre, décembre, janvier, février, mars, avril et exceptionnellement en mai.

Notre plus forte capture fut de 148 exemplaires le même jour sur le cheval, le 24 décembre 1948.

Chrysops fusciapex Lutz, 1909.

Total des captures en deux ans: 34 femelles.

Cette espèce, relativement rare, fut capturée presque exclusivement en forêt en septembre, octobre, novembre et décembre. Une femelle a été trouvée au bord de l'eau près d'une galerie forestière.

Ce *Chrysops* attaque l'homme et le cheval.

Chrysops crucians Wied, 1828.

Total des captures: 320 femelles.

C'est un des premiers Tabanidés à apparaitre en forêt dès septembre. On le trouve aussi en octobre, en novembre où il est très fréquent, mais il devient rapidement moins nombreux dès décembre-janvier, pour être rare en février.

Ce *Chrysops* se trouve presque exclusivement en forêt. Comme les autres insectes du même Genre, il attaque l'homme et le cheval plus spécialement à la tête.

Nos plus fortes captures furent de 58 et 60 exemplaires pendant les mêmes journées: 15 et 29 novembre 1947, sur l'homme.

Chrysops crucians var. *peruvianus* Kroeber, 1925.

Total des captures: 180 femelles.

Voisin de l'espèce précédente, il est pourtant plus pâle. On le rencontre également en forêt seulement. Il est moins nombreux que l'espèce précédente, sauf dans une forêt à 18 km au Sud de Campinas où il s'est montré très fréquent en décembre et pendant les premiers jours de janvier.

Nos captures s'échelonnent sur les mois de novembre, décembre, janvier, février, avril et mai. Dès la mi-janvier déjà ce *Chrysops* est rare. Nous ne l'avons pas rencontré pendant les mois de mars 1948 et 1949.

Chrysops olivaceus Kroeb, 1926.

Nous n'avons rencontré et capturé cet insecte qu'une seule fois sur le cheval, dans une région marécageuse, le 14 avril 1948. Il s'agissait d'une femelle.

Chrysops leucospilus Wied, 1828.

Total des captures: 13 femelles.

Ce beau grand *Chrysops* sombre est toujours rare. Toutes nos captures ont été faites en forêt, sur l'homme ou sur le cheval, en octobre, novembre, décembre et janvier.

Il pique à la tête surtout et, dérangé, il revient de nombreuses fois pour attaquer la même proie, presque au même endroit.

Chrysops laetus Fabr., 1805

Total des captures: 286 femelles.

Ce *Chrysops* est assez variable dans le dessin de l'abdomen. Les sternites peuvent être plus ou moins sombres. Parfois même le ventre est presque entièrement noir. La pubescence va du jaune d'ocre au jaune pâle. On peut même avoir des formes se rapprochant de la variété *varians* Wied., quoique celle-ci soit généralement un peu plus grande, et que les dessins de l'abdomen soient assez caractéristiques, surtout sur les premiers tergites. Les dessins des yeux sont également variables.

Presque toutes nos captures ont été faites en forêt ou dans des galeries forstières. Ce *Chrysops* attaque l'homme, le chien, le cheval. Ce dernier est surtout piqué à la tête et aux oreilles.

Nous avons capturé cet insecte pendant les mois de septembre, octobre (fréquent), novembre, décembre, janvier (rare), février (fréquent), mars, avril et mai (très rare).

Chrysops laetus var. *varians* Wied., 1821.

Total des captures: 6 femelles.

Ce Taon est beaucoup plus rare que le précédent. Toutes nos captures ont été faites en forêt, sur le cheval, en même temps que de nombreux *C. laetus* type, en août, septembre et octobre.

Chrysops nigroviolaceus Kroeb., 1926.

Total des captures: 10 femelles et un mâle.

Nous avons récolté ce *Chrysops* surtout en forêt, une fois dans une plantation de caféiers et une fois près de l'eau, loin de toute forêt. Nos captures, toujours isolées, s'échelonnent sur les mois de octobre, novembre, janvier, février, mars et avril.

Ce Taons attaque l'homme et le cheval.

Fidena nigripes (v. Roed.) 1892.

C'est le seul Tabanidé que l'on rencontre durant l'hivers. Nos captures ont toutes été faites en forêt, ou à proximité immédiate de la forêt. Cet insecte vole rapidement autour de l'homme ou du cheval, en bourdonnant fortement. Le vol est brusque et saccadé. L'insecte

commence de piquer même avant de s'être posé sur sa victime et la piqûre est douloureuse. Aussi le cheval réagit-il vigoureusement déjà en entendent le bruit de ce Pangoniné.

Nos captures (18 femelles), toujours assez rares, se répartissent sur les mois de juillet et août. La durée d'apparition de ce Taon est toujours brève, et ne dépasse guère 15 jours.

L'oeil est de couleur uniforme brun-verdâtre sombre, sans éclat. Pas de bandes ni dessin.

Cryptotylus unicolor (Wied.) 1828.

Très joli insecte de teinte verdâtre clair, à frais, devenant jaune--ocre après dissécation. Les yeux sont, à frais, de couleur claire, lilas à rosé, avec reflets plus foncés de même couleur.

Nous n'avons capturé que 4 femelles sur le porc, et toujours à la tombée de la nuit, en avril.

Cette espèce semble donc être crépusculaire.

Catachlorops capreolus (Wied.) 1828.

Nous n'avons capturé qu'une seule femelle sur le cheval, dans la forêt, le 17.12.1949.

L'oeil, comme nous l'avons vu, est noir bleuté dans sa moitié supérieure, et vert émeraude dans sa moitié inférieure.

Chelotabanus impressus (Wied.) 1828.

Nous n'avons rencontré que deux femelles sur le cheval, dans la forêt, en novembre.

L'oeil est de teinte brune, uniforme.

Chelotabanus fuscus (Wied.) 1819.

Total des captures: 2 mâles et 50 femelles.

Cette grande espèce est plus fréquente que la précédante. Elle attaque l'homme, le porc et le cheval. Nous l'avons rencontré en forêt, mais la plupart des captures ont été faites près des porcheries en octobre, novembre, décembre, janvier et février.

Quelques spécimens sont plus roux, et se rapprocheraient donc un peu de *Chelotabanus impressus*. Cette dernière espèce est pourtant plus petite.

Les yeux des deux espèces sont identiques.

Acanthocera coarctata (Wied.) 1828.

Total des captures: 10 femelles.

Les *Acanthocera* ressemblent un peu et volent comme les guèpes, avec lesquelles on pourrait les confondre de loin. Elles attaquent le cheval surtout au ventre et au jambes.

Toutes nos captures ont été faites en forêt, en séptembre, octobre et novembre.

Acanthocera lutzi (Enderlein) 1925.

Cette espèce, rare dans les collections, n'a été rencontré qu'une seule fois en forêt sur le cheval, le 3 octobre 1948.

Acanthocera quinquecincta Lutz, 1915.

Nous n'avons capturé qu'une femelle, en forêt, sur le cheval, le 13 novembre 1948.

Dichelacera januarii (Wied.) 1819.

Total des captures: 25 femelles.

Presque toutes nos captures ont été faites en novembre, le reste, en décembre et janvier. Ce taons attaque l'homme et le cheval, toujours aux jambes, dans la forêt uniquement.

Dichelacera alcicornis (Wied.) 1828.

Total des captures: 14 femelles.

Nous avons surtout capturé cette espèce sur le cheval, en forêt en octobre, novembre, decembre et janvier.

Elle attaque également l'homme et nous avons trouvé deux fois cet insecte à l'intérieur de bâtiments.

Dicladocera sp. aff. *D. unicolor* Lutz, 1912.

Cette rare espèce n'a été rencontrée qu'une seule fois en forêt, sur le 6.8.49. Les yeux, sans bande, sont de couleur bleu verdâtre sombres.

Les yeux, unicolores, sont bruns à reflets bronzés.

Dicladocera guttipennis (Wied.) 1828.

Nous n'avons récolté qu'une seule femelle sur le cheval, en forêt, le 6.8.49. Les yeux, sans bande, sont de couleur bleu1verdâtre sombres.

Bellardia oculus (Walk.) 1848.

Total des captures: 39 femelles.

La majorité des captures ont été faites en forêt, sur le cheval. L'insecte se pose et pique presque uniquement à la tête: front, chanfrein, nez. Nos captures ont été faites en décembre, janvier et février.

L'oeil de l'insecte à frais présente deux bandes horizontales vert émeraude clair.

Poeciloderas quadripunctatus (Fabr.) 1805.

Total des captures: 2 mâles et 39 femelles.

Les mâles ont été pris sur un tronc d'arbre. Les femelles attaquent l'homme, le bovin, le porc, mais surtout le cheval.

Elles piquent presque uniquement aux pieds et aux jambes. On les rencontre en forêt, comme en pâturages, et jusque dans les bâtiments.

Les yeux du mâle sont très velus, à pilosité brunâtre. La région supérieure et médiane de l'oeil, à grosses cornéules, est grisâtre foncé. Il y a deux bandes vert clair horizontales mais la bande supérieure est interrompue par la zone de grandes cornéules, de sorte qu'il n'en subsiste qu'un fragment à la partie postérieure.

Les yeux de la femelle montrent deux bandes vert clair, horizontales.

Nos captures ont été faites en séptembre, octobre, novembre, décembre, janvier, février, mars et avril.

Poeciloderas punctipennis (Macq.) 1839

Total des captures: 10 femelles.

Plus rare que la précédente, cette espèce, plus claire, se rencontre aux mêmes endroits. L'oeil est identique.

Nos captures ont été faites, toujours isolément, en septembre, novembre, décembre, janvier, mars et avril.

Leucotabanus leucaspis (Wied.) 1828.

Nous n'avons trouvé ce joli insecte que trois fois sur le cheval, en forêt, en décembre, janvier et février.

Il semble attaquer la tête surtout.

L'oeil est de teinte uniforme bleu-sombre.

Stypommia maculipennis (Kroeb.) 1929.

Total des captures: 11 femelles.

Ce Taon pique le cheval en forêt, surtout aux jambes. Il est très méfiant et de capture difficile.

Les yeux sont unicolores, d'un vert sombre à reflets cuivrés, légèrement velus, mais avec une pilosité courte.

Nos captures ont été faites les 6 et 13 août 1949.

Tabanus aurora Macq., 1838.

Total des captures: 24 femelles et 1 mâle.

Les yeux de cette grande espèce sont uniformément de teinte brune à reflets bronzés, sans dessin.

Le Taon fut capturé sur un pâturage, près de mulets, ou dans une porcherie, en octobre, décembre (plus fréquents), janvier et exceptionnellement en mars.

Tabanus importunus Wied., 1828.

Total des captures: 4 femelles.

Ce Taon a été capturé exceptionnellement en forêt, sur un cheval le 9 octobre 1948 et sur le porc les 25 mars et 13 avril 1948.

Les yeux sont de teinte uniforme, sans bande, de couleur émeraude sombre, avec reflets bronzés.

Tabanus cinerarius Wied., 1828.

Total des captures: 3 femelles.

Comme l'espèce précédente, ce Taon semble fort rare. Nous avons récolté 2 femelles sur un cheval, en pâturage, et une femelle sur un porc dans une porcherie ouverte. Ces captures ont été faites les 13 et 15 décembre 1948.

L'oeil est de teinte uniforme vert émeraude sombre, comme chez l'espèce précédente.

Tabanus cajennensis Fabr., 1794.

Nous n'avons vu et capturé qu'une seule femelle qui piquait notre cheval sur le front, le 6 novembre 1948, en forêt.

L'oeil est unicolore, émeraude clair, lumineux.

Neotabanus comitans Wied., 1828.

Total des captures: 11 femelles.

Toutes nos captures ont été faites sur le cheval, soit en forêt, soit en pâturage. L'insecte cherche à piquer surtout aux jambes.

Nos captures s'échelonnent sur les mois de octobre, janvier et avril. C'est pendant ce dernier mois que les captures ont été les plus fortes, puisque nous avons récolté 8 de ces insectes pendant le mois d'avril 1948.

Neotabanus trivittatus Fabr., 1805.

Total des captures: 3 mâles et 35 femelles.

Cette espèce, variable dans la teinte générale plus ou moins foncée, a été trouvée tant en forêt qu'en pâturage. Quelques femelles même, ont été prises à l'intérieur des habitations. Elle attaque l'homme, le cheval, le porc.

Les mâles ont été rencontrés volant sur des chemins sablonneux.

Les dessins colorés des yeux sont variables chez les femelles. (Fig. 2).

Jamais fréquent, nous avons capturé ce Taon, le plus souvent isolément, en août (une femelle le 9.8.49.), septembre, octobre, novembre, décembre, janvier, février, mars et avril.

Quelques spécimens, plus rares, capturés aux mêmes endroits, sont beaucoup moins foncés, et présentent des taches latérales franchement rousses, au lieu de grises.

Neotabanus dorsiger var. *pallidefemoratus* Kroeb., 1933.

Nous avons capturé une femelle le 29 mars 1948, en forêt.

Neotabanus longipilosus Kroeb., 1933.

Total des captures: 3 mâles et 6 femelles.

Cet insecte, assez rare, a été capturé surtout au pâturage, sur le cheval. Les mâles ont été trouvés volant au dessus de chemins sablonneux et au bord de l'eau. Les captures, toujours isolées, ont été faites en septembre, novembre, janvier, mars et avril. Les dessins de l'oeil sont variables, chez les femelles, ainsi que la teinte générale, qui est plus ou moins foncée.

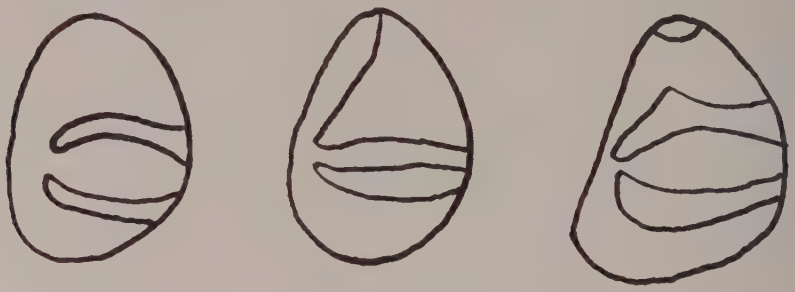


Fig. 2

Neotabanus carneus (Bellardi) 1859.

N. lineola (Fabr.) 1794.

N. ochrophilus Lutz, 1914.

N. triangulum (Wied.) 1828.

N. stenocephalus Hine, 1906.

Total des captures: 412 femelles et 13 mâles.

Nous regrettons de devoir mettre ensemble ces diverses espèces de *Neotabanus*, mais il semble qu'il y a beaucoup de formes intermédiaires. On pourrait supposer que, en définitive, il s'agisse d'une seule espèce, d'ailleurs très variable dans ses détails.

Le Dr. Oliveira Castro de Rio de Janeiro pense, après avoir étudié quelques uns de nos exemplaires que l'on pourrait provisoirement conserver deux formes: *N. ochrophilus* Lutz et *N. triangulum* (Wied.). Le Dr. Cornelius B. Philip de Hamilton (USA) est d'avis, après avoir vu une cinquantaine de mes insectes, qu'il s'agit de *N. ochrophilus* Lutz et de *N. stenocephalus* Hine.

Nos exemplaires ont été capturés tant en forêt qu'au pâturage, attaquant l'homme, le porc, le cheval, le bovin, par temps ensoleillé et chaud, comme par temps pluvieux. De nombreuses, femelles ont été prises à l'intérieur de bâtiments: habitations, laboratoires, porcheries. Les mâles ont toujours été vu volant sur place, à la façon des Sylphes,

soit, sur des chemins, soit sur des terrains sablonneux. Les mâles sont parfois nombreux dès le lever du jour, même par temps pluvieux. Une femelle enfin a été prise en pleine ville de Pôrto Alegre (Rio Grande do Sul), le 22 mars 1949, sur l'homme, à 8 heures du soir, donc par obscurité complète.

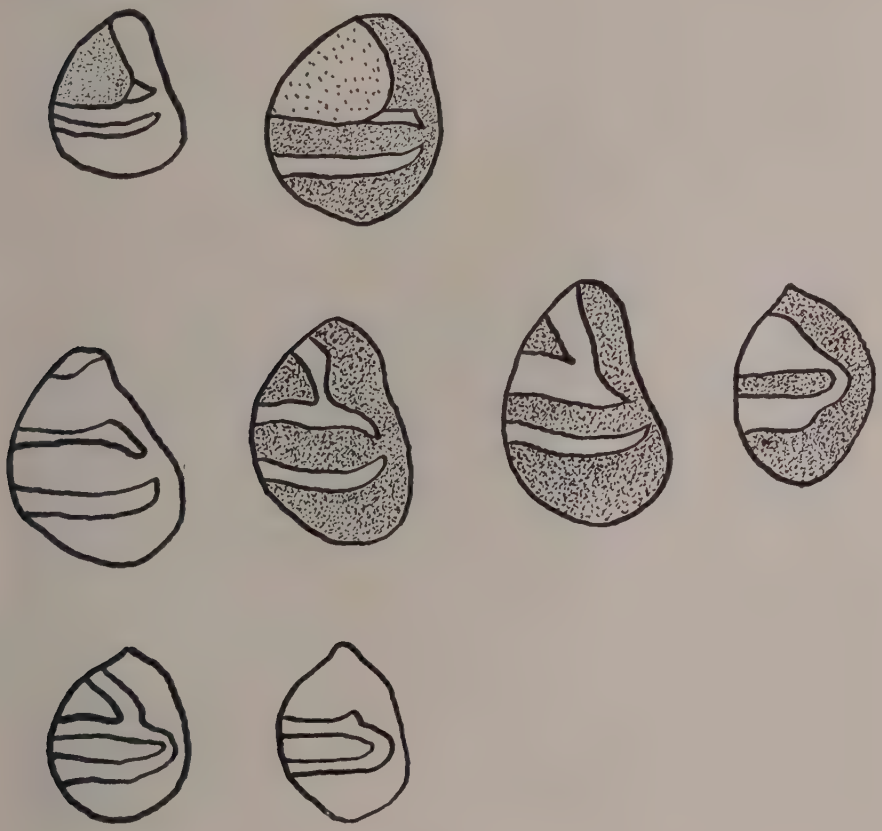


Fig. 3

On ne peut pas faire de distinction entre les formes de forêt ou de pâturage. Toutes les variétés sont capturées les mêmes jours, aux mêmes endroits, à la même heure. Il n'y a de même pas de forme de printemps ou d'été.

La variation porte sur la grandeur de l'insecte, la couleur générale, sur le dessin des lignes clairs de l'abdomen, sur la couleur du thorax, du scutellum, des pattes, des antennes. La bande frontale même est plus ou moins large, plus ou moins divergente. Les dessins des yeux aussi sont très variables, tant chez les mâles que chez les femelles, comme le montre la Fig. 3.

Aussi nous sommes presque obligé de penser que nous avons à faire à un *Neotabanus* mal fixé, très plastique, ou à diverses formes qui se seraient mélangées ou métissées, ou à des insectes issus assez récemment d'une souche commune. Un élevage seul permettrait peut-être de se faire une idée approximative sur cette question.

Ces *Neotabanus* sont fréquents partout et nos captures s'échelonnent sur presque toute l'année. Rares en août, ils deviennent vite très fréquents en fin de septembre, octobre et novembre. Les pluies semblent gêner les éclosions de sorte que les insectes sont moins fréquents en décembre, janvier et février. Au retour des beaux jours, ce *Neotabanus* réapparait de plus en plus fréquent en mars et surtout en avril. Puis il se fait rare en mai et exceptionnel en juin.

Juillet est donc le seul mois de l'année, où nous ne l'ayons pas rencontré.

Diachlorus flavitaenia Lutz, 1913.

Total des captures: 8 femelles.

Cette espèce, généralement rare dans les collections, a été récoltée au voisinage de l'eau. Elle attaque l'homme et le cheval, pendant les heures chaudes de la journée, en octobre, novembre, févier, mars et avril. Nous ne l'avons jamais rencontré en forêt.

Diachlorus bimaculatus Wied., 1828.

Nous n'avons récolté qu'une seule femelle sur l'homme, le 26 mars 1949 au bord de l'eau, par journée chaude et ensoleillée.

Lepidoselaga crassipes (Fabr.) 1805.

Si à Campinas l'espèce est rare, elle est innombrable dans les régions plus au Nord, le long des grands fleuves à rives boisées. Il est facile alors d'en capturer plusieurs centaines en quelques instants.

Attaquant l'homme avec acharnement, les *Lepidoselaga* sont une véritable plaie, dans certaines régions, au même titre que les moustiques. La piqûre est douloureuse. En vol, l'insecte fait un bourdonnement aigü.

Nous avons capturé 5 femelles de cette espèce, en barque, pendant les heures chaudes de la journée, en novembre, février et mars.

Lepidoselaga aberrans Lutz, 1913.

Cet insecte est décrit en 1913 par Lutz, sur un grand matériel récolté à Santa Rita (Est. Bahia). L'auteur indique que l'habitat de ce taon semble être très limité.

Le 16 décembre 1949 nous tuons sur nous-même, dans le laboratoire à 10 heures du matin, une femelle en train de piquer au front. La piqûre est assez douloureuse.

Le dessin des yeux est identique à celui de *L. crassipes*.

Lausanne, février 1951.

Anfíbios anuros na coleção Adolpho Lutz do Instituto Oswaldo Cruz*

VII Dendrobates pictus flavopictus (Lutz), 1925

por

Bertha Lutz

Museu Nacional

4 Planchas.

SYN. *Hylaplesia flavopicta* Lutz, 1925.

TYPO Coleção Adolpho Lutz, Instituto Oswaldo Cruz, leg. J. Venâncio, perto de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Um novo *Dendrobates*, aparentemente do ciclo de *Dendrobates pictus*, cujos principais caracteres são assim definidos por Duméril et Bibron (1841): "Primeiro dedo do mesmo comprimento que o segundo, discos com metade do diâmetro do tímpano. Dorso ligeiramente mamiloso, com bordos glandulares fracos. Língua proporcionalmente mais larga, focinho mais estreito, corpo mais curto que nas duas outras congêneres." (D. tinctorius e D. obscurus, f. D. & B.). Êste grupo também se caracteriza pela presença de máculas de côr viva em certas regiões dos membros, ocultas em repouso, e dois ou três pares de estrias claras longitudinais. Pl. I.

CARACTERES DIFERENCIAIS. *D. p. flavopictus* diferencia-se outras formas de *D. pictus* pela ausência da mancha viva axilar, face ventral totalmente clara com vermiculação preta vistosa e distribuição geográfica mais sudestina.

DESCRIÇÃO ORIGINAL. "12º *Hylaplesia flavopicta* L. 32 mm. Le dessus est noir, une raie canthale et marginale, une autre submédiane formée de points, et des taches dispersées sur les extrémités et qui sont toutes couleur jaune doré tournant à l'orangé rouge dans la région inguinale et sur la cuisse; à la jambe, il y a une tache ventrale de la même couleur. Le dessous est fond blanc bleuâtre ou verdâtre à grandes vermiculations noires, sinueuses ou ramifiées: Trouvé à Belo Horizonte." (Lutz, 1925).

(*) Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz e do Museu Nacional.

TRADUÇÃO: "25 *Hylaplesia flavopicta* n. sp.

C. 32 mm. Aspecto dorsal prêto, com uma listra marginal, cantal e rostral e uma outra submediana, formada de pontos, e manchas dispersas, sôbre as extremidades, tôdas de côr amarela dourada virando em vermelho alaranjado na região ingüinal e na coxa; na perna uma mancha ventral da mesma côr. Lado ventral com fundo branco azulado ou esverdeado e grandes vermiculações negras, sinuosas ou ramificadas. Procedência: Belo Horizonte." (Lutz, 1926).

DESCRIÇÃO. Tamanho médio, porte delgado. Corpo retilíneo, focinho ligeiramente adelgaçado anteriormente. Perna de comprimento médio; articulação tíbio-tarsal ao ôlho; fêmur e tíbia subiguais. Canto rostral indistinto, loras verticais. Espaço interorbital muito mais largo que a pálpera superior. Ôlho lateral, com diâmetro horizontal mais ou menos equivalente à distância do seu canto anterior à ponta do focinho. Narinas laterais, subterminais. Tímpano parcialmente indistinto, a parte súpero-posterior invisível. Língua extensamente livre, alongada, não muito estreita, ligeiramente ovalar. Discos de diâmetro muito inferior ao da parte visível do tímpano. Dedos delgados, o primeiro não ultrapassando o segundo. Tubérculos subarticulares nítidos. Dois tubérculos palmares, um na base do primeiro dedo, o outro mediano e maior. Dois tubérculos metatarsais, o externo arredondado, o interno maior e mais alongado. Pele porosa, ligeiramente granulosa na face dorsal, lisa na face ventral.

MEDIDAS DO TIPO. (em milímetros): Focinho-ânus 30 (em vida 32); cabeça, comprimento 9, largura lo; ôlho 4, focinho 4; tímpano 2, disco do 3.º dedo app. 1; membro anterior 21; membro posterior: fêmur 13, tíbia 14, tarso e pé 19, total 46.

O topótipo maior acusa as mesmas medidas, salvo quanto ao membro anterior, 20, fêmur 14, tíbia 13.

Os parátipos têm 25 e 26 mm e o topotipo menor 27 mm de comprimento.

PROPORÇÕES. Cabeça contida mais de 3 vêzes no corpo; êste com aproximadamente dois terços do comprimento do membro posterior; comprimento da cabeça nove décimos da largura; ôlho e focinho iguais ou subiguais, tímpano metade do ôlho, disco maior app. metade do tímpano; espaço interorbital uma e meia e duas vêzes a largura da pálpebra superior.

COLORIDO. Face dorsal e lateral pretas com o seguinte padrão: um par de estrias dorso-laterais, partindo da região ingüinal, passando sôbre o ôlho, unido-se na extremidade do focinho; um outro par lateral, inferior, de axila a axila, passando sôbre o lábio superior e continuado por outra sôbre o braço ao cotovêlo; um par submediano dorsal, composto de traços curtos, interruptos da coxa à axila, precedidos na cabeça por gotas redondas; traços e pontos semelhantes na face dorsal dos membros; em vida todos amarelos (a. canário, A. Lutz). Um par de manchas curvas, muito grandes, côncavas exteriormente, sôbre a face dorsal da coxa, da região ingüinal à perna, que a oculta

em repouso; outro menor, em retângulo alongado, na face interna da tíbia, principiando no joelho; em vida ambas laranja-vermelho, intenso nos bordos, mais desmaiado no centro da mancha crural e mais francamente alaranjado na tíbia. Face ventral azul-esverdeada e esbranquiçadas com vermiculação negra vistosa. Íris preta, da côr do fundo da cabeça.

Os topótipos recentes, bem conservados, continuam pretos nas faces dorsal e lateral, assim como nas vermiculações da face ventral; o padrão claro persiste mas desbotou ao branco. O tipo e parátipo mais antigos ficaram pardacentos com o padrão mais indistinto.

VARIAÇÃO. Na nossa série pequena só o tipo e um dos parátipos possuem língua um pouco menos cilíndrica que os outros. Há certa variação individual nos detalhes do padrão.

VOZ. O canto é um pio alto e insistente. Ao ouvi-lo pela primeira vez, J. Venâncio achou-o parecido com o do codorniz; afirma que *D. p. flavopictus* também emite trinados, mas êstes não os ouvi.

ETOLOGIA. *D. p. flavopictus* canta ou se move silenciosamente em pleno dia. Os seus hábitos diúrnos correspondem a caráter, provàvelmente supragenérico, comum aos anuros vizinhos dos *Elosiineos*. *D. p. flavopictus* é menos aquático que as *Elosias*, embora os seus hábitos e *habitat* sejam semelhantes. Os primeiros vistos por A. Lutz e J. Venâncio estavam saltando sôbre pedras sêcas em leito de riacho em parte subterrâneo. Por mim foram vistos em pequenas cavidades rochosas na margem do córrego abaixo do reservatório de Caixa de Areia e um no pequeno poço quadrangular das chaves das comportas. Lutz indica que dois exemplares que seguiram vivos para Rio ali viveram algum tempo, alimentando-se com môscas. Gostavam de esconder-se mas não dormiam profundamente durante o dia.

ECOLOGIA. Os dois pontos em que foram encontrados nos arredores de Belo Horizonte, Caixa de Areia e Acaba Mundo na Serra do Curral, apresentam pequenas áreas de floresta protegidas e talvez em período de reconstituição. A capital mineira apresenta apenas alguns remanescentes de mata e parece achar-se em zona limítrofe com o cerrado.

DISTRIBUIÇÃO. Lutz recebeu dois exemplares de Lassance, perto do rio das Velhas, afluente do S. Francisco, município de Pirapora, não muito distante da Serra do Cabral.

FORMAS VIZINHAS. O ciclo de formas de *Dendrobates pictus* parece constituir-se de dois grupos cada qual associado a um determinado padrão ventral. Num dêles, a côr do fundo é escura com manchas claras mais ou menos acentuadas. No outro a face ventral é clara com ornamentação escura, havendo, ou podendo haver ainda um par de estrias brilhantes submedianas adicionais no dorso. *D. braccatus* e *D. flavopictus* pertencem ao segundo grupo. Se mais tarde ficar comprovado que *braccatus* e *pictus* são espécies diversas, *flavopictus* terá pro-

vàvelmente que ser considerado como variedade geográfica da forma de *D. braccatus*.

Esta foi descrita de Mato Grosso. Difere de *flavopictus* pela redução do colorido prêto a pequenos pontos nas margens do abdômen e na frente dos fêmures. Recebemos dois exemplares procedentes de Xavantina, rio das Mortes, também em Mato Grosso, coletados pela Sra. e Sr. SCHMIDT, que correspondem a *braccatus* mas possuem padrão escuro um pouco mais extenso nas pernas. MIRANDA RIBEIRO (1926) indica a presença de *D. braccatus* em Goiás, dando figuras aliás muito pouco nítidas na Est. XX (figs. 3, 3a 3b). Os seus espécimens parecem intermediários entre *braccatus* e *flavopictus*, porém mais próximos da forma mineira, já que apresentam alguma vermiculação indistinta na gula, flancos e lados, deixando, porém, livre o abdômen. As diversas localidades-tipos e de encontro dos espécimens e suas coordenadas são: *D. braccatus*, Chapada, 30 Km ao NE de Cuiabá, perto das cabeceiras do Rio Xingu. Lat. 14-16 S. Long 56-58 O. Gr; também Xavantina no rio das Mortes, (12-14º S. 50-52º W;) *D. flavopictus*, *Belo* Horizonte, Minas Gerais, (18-20º S, 42-44º O) e Lassance no mesmo Estado, uns dois graus ao norte e oeste da capital. Os espécimens de MIRANDA RIBEIRO provêm das vizinhanças de Cavalcanti, no rio Paranã, que corre para o Tocantins, app. a 12-14º S. 46-48 O. Gr.

Nas outras a face ventral é escura. Segundo os autores, *D. pictus* apresenta vermiculação branca no ventre. O Chile é dado como terra típica por D. & B.; DUNN, porém (in *litt.*), julga mais provável que os espécimens tenham sido coletados na Bolívia, onde a forma típica ainda persiste. A Coleção Adolpho Lutz possui dois exemplares de Buena Vista, nessa república (16-18º S. 62-64º O), que parecem concordar com a descrição. O fato de ter D'ORBIGNY, o coletor dos tipos, ficado apenas algumas semanas no Chile, principalmente em Valparaíso e Santiago, ao passo que viajou e coletou largamente na Bolívia, fortalece a hipótese de DUNN. STEINDACHNER (1864), por outro lado, acha que *D. pictus* é apenas uma forma juvenil de *D. nigerrimus* Spix. Isto não parece muito provável porque alguns dos especimens em que fundamenta o seu ponto de vista estavam cantando, ao serem apanhados, o que denota condição adulta. Divide os espécimens em dois grupos, baseados no tamanho, notas referentes ao colorido, anexadas pelo coletor, NATTERER, e rótulos manuscritos de que foram providos por FITZINGER. Um é composto apenas de dois espécimens, rotulados *Dendrobates braccatus*, que evidentemente correspondem ao nome de COPE. Os outros, menores (15-27 mm), foram rotulados *D. eucnemis* por FITZINGER. Além de transcrever as notas de NATTERER, STEINDACHNER dá figuras dessa forma (Est. XIII, 2, 2a-2b). A face ventral é muito escura e, além do marmoreado claro no ventre, apresenta uma série de pontinhos claros na margem da gula, assim como manchas claras maiores nos lados do corpo. A mácula de côr viva da coxa parece alongada nas formas acima versadas, porém mais estreita. Esta forma parece aproximar-se um tanto de outra, que COPE considerava como também pertencente ao grupo *D. hahneli* Boul. (1883), com o marmoreado ventral cinzento. A mancha cruro-ingüinal é curta.

Steindachner indica as seguintes localidades: N. Senhor e S. Vicente no Mato Grosso e os rios Mamoré, e Madeira. Infelizmente não coloca as formas dentro das localidades. Seria muito interessante fazê-lo, já que S. Vicente cai nas mesmas coordenadas que os tipos de Cope. Os rios Mamoré e Madeira ficam mais a leste que Yurimaguas, no rio Huallaga, Norte do Peru, localidade tipo *D. hahneli;* o Madeira alcança, porém, o seu limite sul (4-6º S. 76-78º O. Gr.). Também possuímos alguns espécimens do rio Juruá, (app. 2-4º S. e 66-68º O.), que são bastante parecidos com *D. hahneli* mas êste é do Perú. Mais quatro, êstes muito pequenos (14, 13, 11 e 10 mm), foram gentilmente coletados pelo Dr. Helmut Sick em Jacaré-acanga, margem esquerda do Tapajós, Pará. Nestes falta a parte posterior da estria lateral. Outros dois espécimens do Território do Amapá oferecidos pelo Sr. Nelson Cerqueira, do Serviço Nacional de Febre Amarela e exímio coletor, também combinam mais ou menos com essa forma, possuindo mancha íngüinocrural; êstes dois são provàvelmente idênticos com os espécimens das Guianas rotuladas *D. pictus* em vários museus.

A julgar pelas descrições de Cope e Boulenger, deveria haver um acréscimo no comprimento das pernas de *flavopictus* a *hahneli,* passando por *braccatus.* Não há, entretanto, diferença perceptível de comprimento nas pernas dos nossos espécimens de *D. flavopictus* e as das outras formas provenientes da Bolívia, Amazonas e Amapá. Em todos êles a articulação tíbio-tarsal levada à frente alcança o ôlho ou muito pouco além.

Infelizmente não existem séries grandes disponíveis de nenhuma das variedades geográficas. Acresce ainda que as distâncias que medeiam entre as localidades típicas são imensas e correspondem a regiões em que ninguém coletou. Nestas circunstâncias, quaisquer tentativas de coordenação taxonômica terão forçosamente de revestir-se de caráter provisório, restrição esta que se aplica à Chave abaixo e ao Mapa anexo.

CHAVE PROVISÓRIA PARA AS FORMAS *Dendrobates Pictus* SENSU LATO
Pls. I. II. III. IV.

1. Face ventral escura com marmoreado claro no ventre e membro posterior 2
   Face ventral clara 5

2. Sem outras manchas claras na face ventral ou lateral 3
   Manchas claras adicionais nos lados do corpo e pontinhos claros na gula 4

3. Mácula femoral viva alongada, larga ... *D.P. pictus* D. & B., 1841
   Mácula femoral curta, retilínea ..... *D.P. hahneli* Boul., 1883

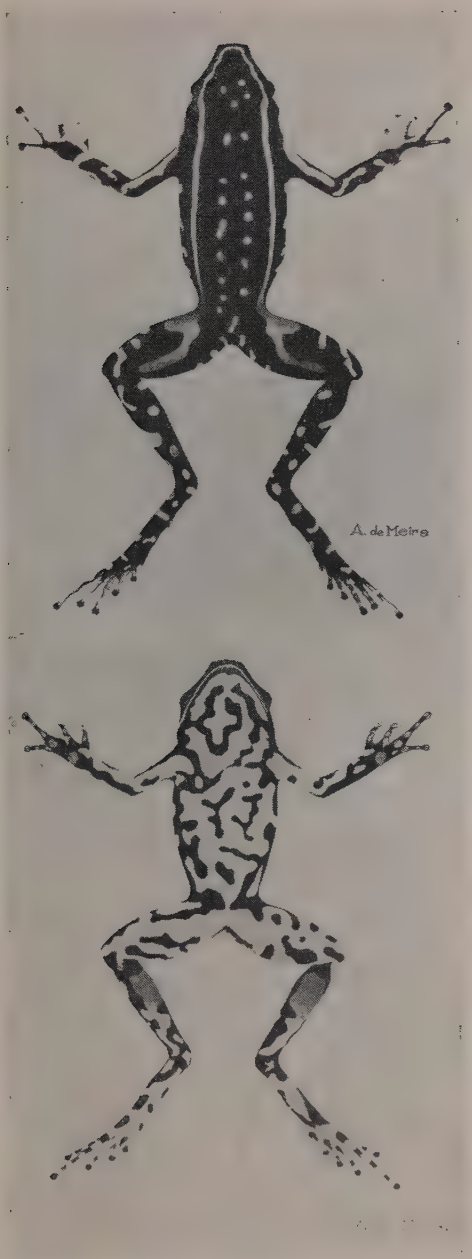
4. Mácula femoral quase quadrada em cima, alongada posteriormente ....
   ..... *D.P. eucnemis* Fitzs., mss.

5.ª Pontuação escura nos lados de ventre e parte anterior das coxas ....
   ..... *D.P. braccatus* Fitz em Stdnr. 1864.

5.ᵇ Vermiculação preta sinuosa ou ramificada e extensiva a tôda a face ventral ..... *D.P. flavopictus* Lutz, 1925
   Vermiculação preta reduzida nos espécimens de Miranda Ribeiro de Goiás.

Pl. I

Dendrobates pictus flavopictus (Lutz) 1925 Fotografias de Aquarelas Nat. 32 mms.


A. de Meira

Pl. II

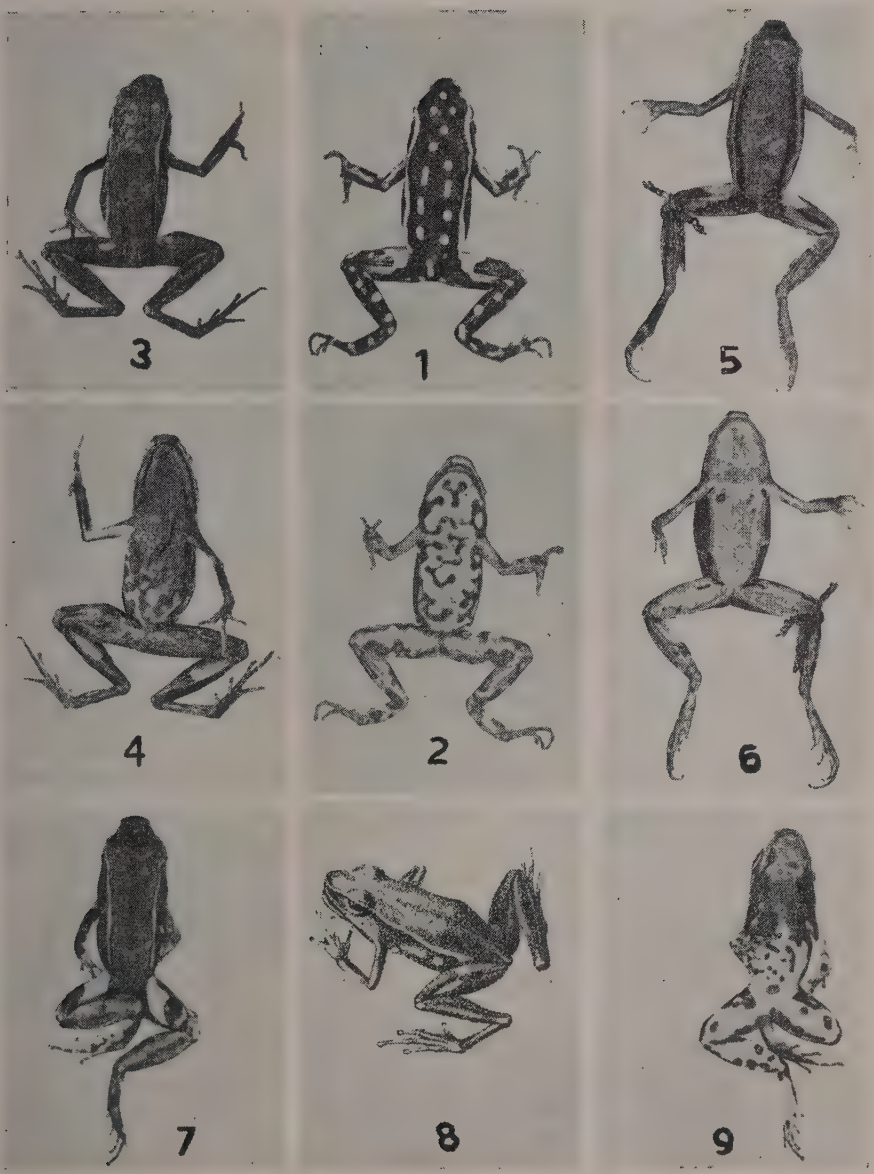
Figs. 1-2 — Dendrobates p. flavopictus

Figs. 3-4 — Dendrobates p. hahneli

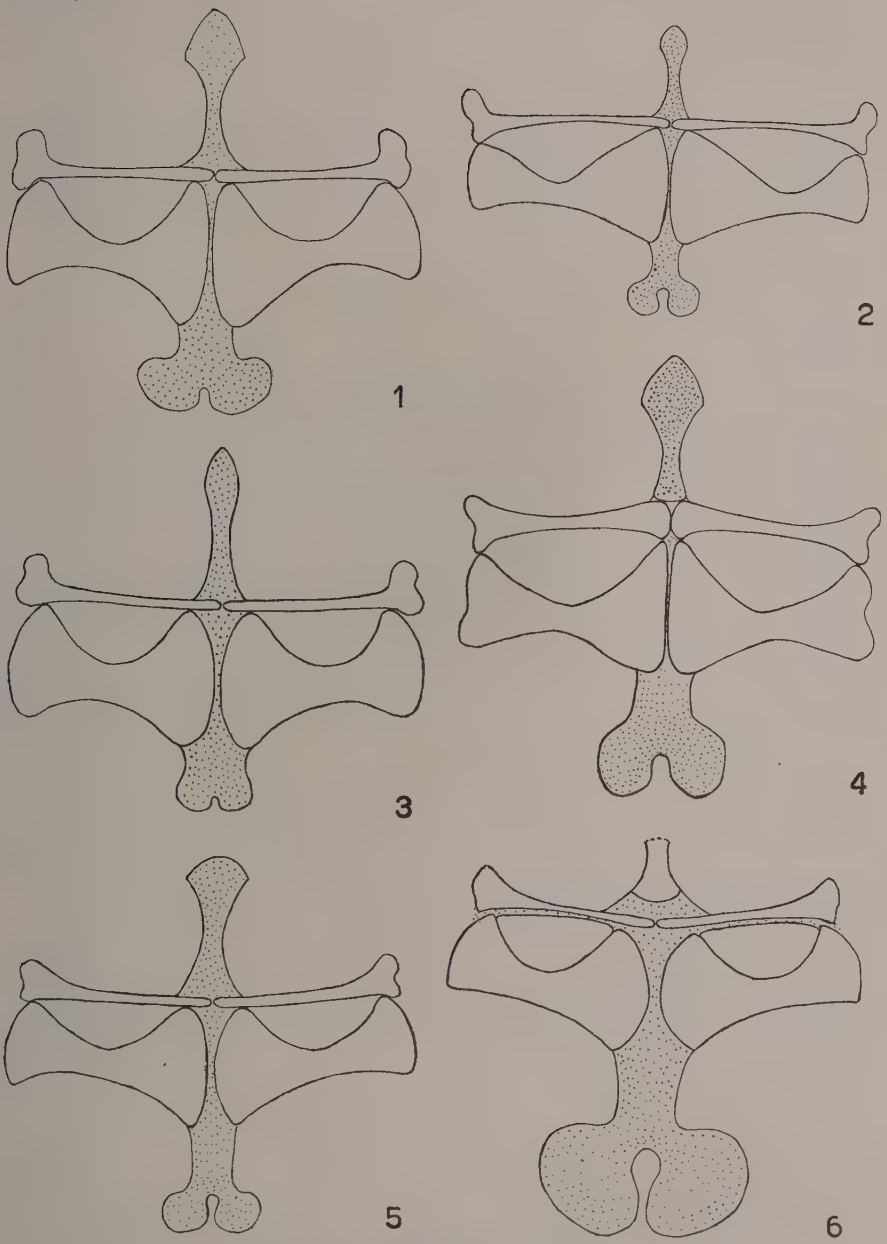
Figs. 5-6 — Dendrobates p. int. braccatus & flavopictus

Fig. 8 Dendrobates p. eucnemis

Figs. 7 & 9 — Phyllobates femoralis


3
1
5
4
2
6
7
8
9

Distribuição conhecida do ciclo *Dendrobates pictus*
Known Distribution of the Kreis *Dendrobates pictus*



STERNUM

1 — Dendrobates p. hahneli
2 — Dendrobates p. braccatus
3 — Phyllobates femoralis
4 — Dendrobates p. pictus
5 — Dendrobates p. flavopictus (topotipo)
6 — Dendrobates p. flavopictus (tipo)

Frogs in the Adolpho Lutz Collection of the Instituto Oswaldo Cruz

VII Dendrobates pictus flavopictus (Lutz) 1925

by

Bertha Lutz
Museu Nacional

IV Plates.

SYN. *Hylaplesia flavopicta* Lutz, 1925.

TYPE in the Adolpho Lutz Collection of the Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil. Leg. J. Venâncio, outside Belo Horizonte, Minas Gerais.

A new form of *Dendrobates,* apparently belonging to the Formenkreis of *D. pictus* D. & B. (1841), who indicate, among others, the following diagnostic characters: "First finger as long as the second, disks half the diameter of the tympanum. Back slightly tubercular with feeble glandular border. Tongue proportionately wider, snout narrower, body shorter than in the other two species" (*D. tinctorius* and *D. obscurus* D. & B.). This group is also characterized by the presence of a few bright-coloured longitudinal stripes and large vivid spots, the latter on areas of the limbs concealed in repose. Pl. I.

DIFFERENTIAL CHARACTERS. *D. p. flavopictus* can be separated from the other forms of *D. pictus* by the absence of the bright-coloured spot on the axilla, the entirely pale glaucous ventral surface, ornamented with large, sinuous, or ramified vermiculations and more southeastern range. It comes nearest to *D. p. braccatus* Cope, 1887, in which the lower surface is also light but shows only a few dark dots on the sides of the abdomen and on the front of the thighs.

ORIGINAL DIAGNOSIS. "12. *Hylaplesia flavopicta.* L. 32 mm. Le dessus est noir, une raie canthale et marginale, une autre submédiane formée de points, et taches dispersées sur les extremités et qui sont toutes couleur jaune doré tournant à l' orangé rouge dans région inguinale et sur la cuisse; à la jambe, il y a une tache ventrale de la même couleur. Le dessous est fond blanc bleuâtre ou verdâtre à gran-

des vermiculations noires, sinueuses ou ramifiées. Trouvé à Belo Horizonte." (A. Lutz. 1925).

TRANSLATION. "*Hylaplesia flavopicta.* L. 32 mm. Dorsum black, with canthal, marginal and submedian stripes, and dots scattered on the limbs, all of them bright yellow, changing into reddish orange in the groin and on the thigh. A lateral spot of the same colour on the leg. Ventral side with long black, wavy or ramified, vermiculations on bluish-white ground.

Found in the mountains near Belo Horizonte". (A. Lutz, 1926).

DESCRIPTION. Build slender, size moderate. Body rectilinear, snout slightly narrowed in front. Legs moderate; tibiotarsal articulation to the eye, femur and tibia subequal. Canthus rostralis indistinct, loreal region vertical. Interorbital space much wider than the upper eyelid. Eye moderate, lateral, its horizontal diameter about equal to the distance from its anterior corner to the tip of the snout. Nostrils lateral, subterminal. Tympanum partially indistinct, the postero-superior part invisible. Tongue extensively free, elongate, rather narrow, very slightly oval. Digits slender, slightly dilated at the tip; disks about half the diameter of the visible part of the tympanum. First finger not longer but slightly more robust than the second. Subarticular tubercles well developed. Two palmar tubercles, one at the base of the first finger, the other larger and more median. Two metatarsal tubercles, the outer rounded, the inner longer and more robust. Skin shagreened and porous above, smooth beneath. Sternum cartilaginous, xyphisternum bilobed, omo-and episternum present. Sacral diapophyses very moderately dilated.

MEASUREMENTS. Of Type (in mm): snout to vent 30 (in life 32); length 9, width 10; eye 4, snout 4; visible part of tympanum 2, disk of 3d finger app. 1. forelimb 21, hindlimb: feumr 13, tibia 14, tarsus and foot 19, total 46. Largest topotype the same, except: forelimb 20, femur 14, tibia 13.

The two original paratypes are 25 and 26 mm.; the smaller topotype is 27 mm long.

PROPORTIONS. Head contained more than three times in the total lenght. Hindlimb about a third longer than body. Eye and snout equal or subequal. Tympanum about half the eye; disk almost half the tympanum. Interorbital space one and a half to two times the width of the upper eyelid.

COLOURING. Dorsal and anterior lateral surfaces deep black with the following pattern: a pair of dorso-lateral stripes, beginning at the groin, passing over the eye and meeting over the snout; a lower pair, from axilla to axilla passing over the upper lip and appering con tinuous with a similar stripe from the shoulder to the elbow; a submedian pair, composed of short dashes, on the back, preceded by drop-like spots on the head; similar rounded and elongate, spots on the dorsal surface of the limbs. In life all of them deep yellow (canary f.

A. Lutz), a more grayish green on hands and feet. A pair of very large curved bands, concave outwards, on the thighs, from the groin to the leg, which conceal them in repose; a similar, elongate, more or less rectangular spot on the inside of the leg, beginning at the knee. In life reddish orange, the middle part of the crural one paler than the edges, the tibial one less reddish. Beneath entirely opaline to whitish blue-green, with a striking pattern of black vermiculations all over it. Iris black, like the sides of the head.

COLOUR NOTES. According to Ridgway (1912): stripes lemon-chrome, lemon yellow, pale lemon yellow, greenish yellow. Vivid spot on the thigh flame-scarlet, darkening to grenadine-red towards the edges, lightening to bittersweet orange and pink, or apricot yellow in the middle; that on the tibia nearer to orange chrome; ventral surface opaline to pale blue green. According to Wilson (17938): stripes aureolin, or lemon yellow, on the extremities the lighter tints of Dresden yellow. Crural spot saturn red, orange and Indian orange. Tibial spot orange or cadmium orange. Ventral surface lighter and more grayish than the lightest tints of Paris green.

VARIATION. In our small series of five, only the type and one paratype have the tongue slightly wider and more oval than usual in the genus *Dendrobates*. The details of the ventral vermiculation and of the dorsal spots vary individually. The largest topotype has the dorsolateral stripe interrupted above the left eye.

VOICE. The call is a rather loud very persistent "peep". On first hearing it, J. Venâncio was reminded of the lesser tinamou. He states that it also trilled, but this was not heard by the present author.

BEHAVIOUR. *D. p. flavopictus* sings and moves about quietly in day-time. Diurnal habits seen to be a supergeneric character common to the forms related to the *Elosiinae*. The behaviour and *habitat* are rather similar to those of *Elosia* though less aquatic. The first specimens, found by A. Lutz and J. Venâncio, were hopping around on dry stones in the vicinity of a stream flowing partly underground The author found one of hers in a small cavity in the rocks, on the banks of the stream below the reservoir of Caixa de Areia, and another in the rather deep cement box from which the sluice-keys are operated. A. Lutz kept two alive for some time in the laboratory for observation and fed them on flies. They liked to hide but did not sleep deeply in day-time.

ECOLOGY. The two finding place outside Belo Horizonte: Caixa de Areia, and Acaba Mundo on the Serra do Curral, are located between 2,500-3000 feet of altitude, on mountain-sides. Both contain small protected woods below the grassy and stony top. Belo Horizonte itself has only remnants of forest and seems to lie at the edge of native savannah. Lat. 18-20° S.; Long 42-44° W. Gr.

RANGE. Two additional specimens were received by A. LUTZ from Lassance. This place is near the Serra do Cabral and the Rio das Velhas, a tributary of the Rio São Francisco, county of Pirapora, state of Minas Gerais. (Lat. 16-18° S.; Long 44-46° W. Gr.)

RELATIONSHPS. The Formenkreis of *Dendrobates pictus* seems to comprise two main colour patterns. In one them, the underside is mostly dark with some lighter marbling; in the other, it is light with some dark ornamentation and there is, or may be, an additional,submedian pair of light stripes on the dorsal surface. Both *D. braccatus* and *D. flavopictus* belong to the second group. Should *braccatus* turn out, later, to be specificaly different from *D. pictus, flavopictus* would probably have to be considered subspecific to COPE's form. This was described from Mato Grosso. It differs from *flavopictus* by the reduction of the ornaments on the lower surface to small dark dots on the borders of the abdomen and the front of the femur. Lately two specimens were received from Chavantina, rio das Mortes Mato Grosso, from Mrs. and Mr. SCHMIDT, which seem to be *braccatus,* though they have slightly more pattern on the lower aspect of the hindlimbs. MIRANDA RIBEIRO (1926) reports *D. braccatus* from Goiás, between Mato Grosso and Minas Gerais. His specimens seen intermediate between the other two but nearer to *D. flavopictus,* since there is some dark vermiculation on the gula, thighs and on the sides, though not in the middle of the belly (Pl. XX. figs. 3, 3a, 3b). The respective coordinates of these places and forms are: Type locality of *D. braccatus*: Chapada, 30 Km NE of Cuiabá near the headwaters of the Xingu. (Lat. 14-16° S. Long. 56-58° W.) rio das Mortes, 12-14° S. 50-52° W. Gr. *D. flavopictus,* Belo Horizonte, Minas Gerais, (18-20° S. 42-44° W.) and Lassance about two degrees further north and west. MIRANDA RIBEIRO's specimens were got near Cavalcanti, on a river called Paranã which flows into the Tocantins, (12-14° and 46-48° W.).

The other forms are dark on the underside. In *D. pictus* there is some white vermiculation on the belly. The authors indicate that the specimens were collected in Chile by D'ORBIGNY. DUNN, however (*in litt.*),believes that the types came from Bolívia where the form is still in existence. Two specimens in the Adolpho Lutz Collection, from Buena Vista (16-18 S. 62-64° W.) in that country, agree with the original description. The fact that D'ORBIGNY remained only a few weeks in Chile, mostly at Valparaíso and Santiago, wheras he traveled and collected extensively in Bolívia, seems to support DUNN's view.

STEINDACHNER, (1864) thinks that *D. pictus* corresponds to juveniles of *D. nigerrimus* Spix. However, as some of the specimens were singing when caught they were probably adult. He divides them into two groups based on their size, on the colour notes of the collector, NATTERER, and on manuscript labels provided for them by FITZINGER. One group is composed of two individuals, labelled *D. braccatus* wich evidently used by COPE are the origin of the name. The others which are smaller (15-17 mm) were labelled *D. eucnemis.*

Steindachner transcribes Natterer's colour notes and gives figures of *D. eucnemis* (Pl. XIII 2, 2a-2b). The underside id very dark and besides the light vermiculation on the belly there is a series of light dots on the gula and some larger spots on the sides of the body. The vivid spot on the femur seems long but narrower than in *D. pictus, braccatus* and *flavopictus*. This form seems to approach another *Dendrobates, D. hahneli* Boulenger 1883, in which the ventral marbling is grayish and which Cope also considers as related to *braccatus*. Steindachner indicates the following localities for the specimens in the Museum at Vienna: N. Senhor and S. Vicente in Mato Grosso and the rivers Marmoré and Madeira. Unfortunately he does not allot the forms to the finding places. This would be of great interest since S. Vicente in Mato Grosso lies within the same latitude and longitude as the type-locality of *D. braccatus*. The Mamoré and Madeira rivers are further east but reach the southern limit of the type locality of Boulenger's *D. hahneli,* which is Yurimaguas on the river Huallaga, in Northern Peru (4-6° S. 76-78° W.). We also have two individuals from the region of the Juruá river (app. 2-4 S. 66-68 W.) which seen quite similar to *D. hahneli* but this is from Peru. This also applies to four very small specimens (14, 13, 11 and 10 mm long) collected by Dr. H. Sick on the left bank of the Tapajós, at Jacaré-acanga, state of Pará, but these lack the posterior part of the lateral stripe. Mr. Nelson Cerqueira, of the National Yellow Fever Service, also brought two from the Brazilian Territory of Amapá, 2-4°, N 50-52 W. Gr. The latter are probably the same as the specimens from the Guyanas generally put to *D. pictus* D. & B.

According to the descriptions of Cope and Boulenger, there should be a cline in the length of the leg, increasing from *D. flavopictus* to *D. hahneli.* However, there is no appreciable difference between the length of the leg of our *flavopictus* and the specimens of the other forms we have from Bolívia, Amapá and the Amazons. In all of them the adpressed tibiotarsal articulation reaches to the eye or very slightly beyond.

Unfortunately, there are no large series available from any of the finding places, which are surrounded by immense regions where no collecting has been done. Under these conditions all attempts at adjudicating taxanomic status must remain subject to future revision. This applies to the Provisory Key and to the Map given below.

PROVISORY KEY TO THE FORMS OF *Dendrobates Pictus* SENSU LATO

Pls. I. II. III. IV.

1. Ventral surface dark with lighter marbling on the belly and hindlinmbs 2
   Ventral sufarce light 5

2. No additional light marks on ventral surface and sides of the body 3
   Additional light spots on the sides and dots on the edges of the gula 4

3. Vivid femoral spot long, wide, curved .. *D.P. pictus* D. & B., 1841
   Vivid femoral spot short, rectilinear .... *D.P. hahneli* Boul., 1883

4. Vivid femoral spot almost square above, elongate posteriorly .... *D.P. eucnemis* Fitz., mss.

5. Sparse dark dots on the sides of the belly and the front of the thighs ..... *D.P. braccatus* Fitz em Stdnr 1864.

   Bold black vermiculation all over the ventral surface .... *D.P. flavopictus* Lutz, 1925

BIOBLIOGRAFIA. LITERATURE CITED.

BOULENGER, G.A.

1883. On a Collection of Frogs from Yurimaguas, Huallaga River, Northern Peru. Pr. Zool. S. London, **2**, 635-638, PL. LVII-VIII.

COPE, E.D.

1887. Synopsis of the Batrachia and Reptiles obtained by H.H. Smith, in the Province of Mato Grosso, Brazil. Pr. Am. Phil. Soc. **24**, 44.

DUMÉRIL A.M.C. et BIBRON, G.

1841. Erpétologie Générale ou Histoire Naturelle des Reptiles, 8 pp. 649-656.

LUTZ, A.

1925. **Batraciens** du Brésil C.R. Soc. Biol. et fil., (1925 II) **93**, 137-139.

LUTZ, A.

1926. Nota Previa sôbre Especies novas Batrachios Brasileiros. New species of Brazilian batrachians. Preliminary Note. Março 1926. I.O.C.

MIRANDA RIBEIRO, A. DE

1926. Notas para servirem ao estudo dos Gymnobatrachios (Anuros) brasileiros. Arch. Mus. Nac. **27**, Set, 1926. 179, Pl. XXII.

NOBLE, G.K.

1931. Biology of the Amphibia, 506, Fig. 165 D. Mc. Graw Hill Book Co. New York & London.

RIDGWAY, R.

1912. Color Standands and Nomenclature. Washington D.C.

STEINDACHNER, F.

1864. Batrachologische Mittheilungen. Verh. zool. bot. Ges: Wien, **14**, 239-288, Pl. 9-17.

WILSON, R.F.

1938. Horticultural Colour Chart. The British Colour Council and Royal Horticultural Society.

Anfibios anuros da coleção Adolfo Lutz[1]

VIII Hyla squalirostris Lutz, 1925

Bertha Lutz
Museu Nacional

(II Planchas)

DESCRIÇÃO ORIGINAL. "L. 28-29 mm. La tête est plus large que le corps. Le museau est projété en dessus et en avant de la bouche. Le corps et les extrémités sont très grêles. La membrane interdigitale est peu développée, au membre postérieur seulement. La peaus est transparente, ce qui donne aux membres un ton rosâtre. Le dos ets à fond brunâtre et présente une ligne verébrale foncée. Raie canthale noire, bordée de blanc en dedans. Derrière les yeux il y a une bande longitudinale double, noire, à intervalle blanc. Les membres antérieurs et postérieurs ne présentent pas de barres transversales mais sont un peu pointillés de noir. Le ventre est blanc jaunâtre; la peau du sac vocal est citrine. Plusieurs mâles, pris la nuit dans les marais de la Serra da Bocaina (Lutz, 1925). Pl. I.

TRADUÇÃO. "C. 28-29 mm. Cabeça mais larga do que o corpo, focinho projetado para cima e para a frente da bôca. Corpo e extremidades muito delgadas. Membrana interdigital, pouco desenvolvida, apenas nos pés. Pele transparente, o que dá um matiz róseo aos membros. Dorso com fundo pardacento apresentando uma linha vertebral escura. Listra cantal preta, orlada de branco por dentro. Atrás dos olhos, uma barra longitudinal dupla, negra, com intervalo branco. Os membros, tanto posteriores como anteriores, não apresentam barras transversais, mas são um pouco pontilhados de prêto. Ventre branco-amarelado, pele do saco vocal citrina. Vários machos, apanhados à noite nos brejos da Serra da Bocaina."

TIPO. Macho da Serra da Bocaina coletado em janeiro de 1931, por A. Lutz, B. Lutz e J. Venâncio, perto da casa da Fazenda do Bonito. Parátipo da mesma ocasião. Ambos na Coleção Adolpho Lutz do Instituto Oswaldo Cruz.

CARACTERES DIAGNÓSTICOS. O focinho muito longo, projetado além da bôca, do qual deriva o nome específico. Tamanho pequeno,

[1] Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz e do Museu Nacional.

porte delgado, pele fina, padrão composto de poucas estrias longitudinais. Distribuição serrana ou temperada.

DESCRIÇÃO DETALHADA. Cabeça maciça, mais longa que larga, ultrapassando a largura do corpo, contida menos de três vêzes no comprimento total. Corpo reto na região pós-axilar, estreitado entre o sacro e a ilharga. Pernas bastante longas, ultrapassando a órbita com a articulação tíbio-tarsal; tíbia bem mais longa que o fêmur, cruzando-se nìtidamente os calcanhares das pernas colocadas paralelas às coxas. Focinho muito alongado, pontudo dorsalmente, angular e saliente em perfil, declinando gradualmente ao bordo da maxila. Narinas subterminais. Canto rostral longo, mais nítido perto das narinas. Loros concavos, em declive suave. Língua longa e larga, de forma oval, ligeiramente emarginada e pouco livre atrás. Dentes vomerinos em dois grupos, curtos, robustos, entre e ligeiramente por trás das coanas. Ôlho regular, com diâmetro horizontal equivalente a menos de metade da distância entre o seu canto anterior e a ponta do focinho. Tímpano distinto, com metade do diâmetro ocular. Espaço interorbital quase três vêzes tão largo quanto a palpebra superior. Mão livre. Pé quase semipalmado. Tubérculo metatarsal interno nítido, externo muito reduzido. Pele lisa, salvo no ventre e parte mediana inferior da coxa. Uma prega supratimpânica, outra tarsal. Saco vocal muito grande, com pregas longitudinais.

MEDIDAS (mm). Tipo: focinho-ânus, 27, comprimento da cabeça 10.5, largura 9, ôlho 2.5, ôlho-narina 4, ôlho-ponta do focinho 6, tímpano-ôlho 1, espaço interorbital 3, pálpebra superior 1; fêmur 11, tíbia 14, tarso e pé 18, total 43. Parátipo, as mesmas medidas, salvo: largura da cabeça 8, ôlho-focinho 5, ôlho 2, fêmur 10, tarso e pé 19.

COLORIDO. (Aquarela tirada do vivo por Paul Sandig). Fundo dorsal pardacento com sufusão de côr cárnea. Cabeça mais escura (Marron Vandyke a marron ósseo de Ridgway 1912. V. também texto inglês); côr de canela vinácea, de Ridgway, no sacro e além.) Linha vertebral estreita, preta, linha cantal também preta, mas com debrum branco. Por trás de cada ôlho, duas estrias longitudinais, pretas, separadas por um espaço claro, branco ou ligeiramente encarnado. Membros também pardacentos com sufusão cárnea leve nas faces ocultas em repouso. Coxa um pouco ruça a amarelo ôca, tíbia salmão ocráceo, tarso antebraço, mão e pé antes côr de argila (Ridgway). Sem padrão nos membros, salvo um conjunto longitudinal de pontos mais escuros no dorso da tíbia, continuando na coxa um pouco além de joelho. Vasos sangüíneos crurais visíveis. Face ventral imaculada, cárnea no peito e nos membros, amarelo-esverdeado a esbranquiçado no ventre e gula (saco vocal amarelo-limão ou cromo-limão, ventre amarelo-esverdeado pálido, ou verde enxofre Ridgway).

OBSERVAÇÕES. Espécie aparentemente muito noturna e bastante críptica. Foi descoberta pela voz, ouvida, primeiramente, pela autora da casa da Fazenda do Bonito. Começava a cantar geralmente depois

das dez, prolongando-se o concêrto até altas horas da noite, quase pela madrugada. A toada assemelha-se ao som produzido quando se dá corda num relógio, isto é, *cr cr cr cr,* o *r* trinado.

Ao ser procurada, foi vista ora subindo pelos caules dos juncos muito depois de escurecer, ora bem mais tarde cantando trepada nas pontas. É provável que em alguma fase da vida esteja adaptada ao frio. Na Serra da Bocaina (22º 32' 30", S e 44º 35' 30" O. Gr.), os adultos foram coletados em vários verões na localidade-tipo, a 1 100 m de altitude. Em abril de 1951 foram encontrados apenas os jovens em metamorfose no lugar denominado Ponte Alta, na mesma Fazenda, a 1 800 mm de altitude. Em ambos os pontos existem várzeas relativamente planas com água muito rasa. Pl. II.

Os espécimes juvenis, com 11 m de comprimento, apresentam 6 mm de cauda e membros posteriores com 3 a 3.5 mm. Nos de 12 a 13 mm a cauda já foi absorvida.

PARENTESCO. Á primeira vista, *Hyla squalirostris* é bastante parecida com *Hyla polytaenia* Cope. Ambas possuem dorso beige pardacento, com padrão de estrias ao comprido e faces ocultas encarnadas. Os detalhes do padrão e os matizes das faces ocultas divergem, entretanto. A forma do focinho as separa de vez. Na Serra da Bocaina, ocorrem juntas, mas, alhures, *Hyla polytaenia* é bem mais comum, embora também ela seja serrana. Foi coletada em muitos lugares acima de 800 m.

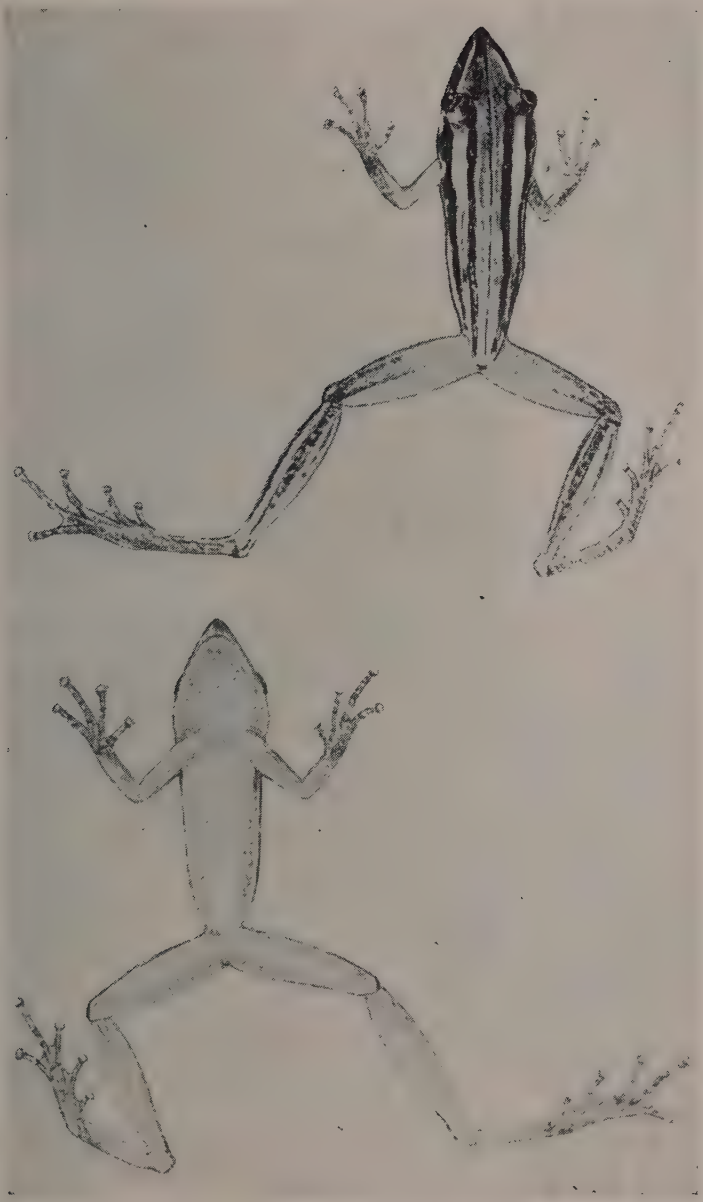
Do ponto de vista taxanômico, a perereca mais próxima de *H. squalirostris* é *evelynae* Karl Schmidt, 1944. Foi descrita da Fazenda Alvares, 15 km do NE de San Carlos, no Uruguai, sendo encontrada também no Departamento Treinta y Tres, isto é, em latitudes superiores a da Serra da Bocaina por uns 10º ou 12º. A descrição não é bastante detalhada para permitir a comparação das minúcias. Na figura o focinho parece mais longo e o espaço claro entre as estrias postoculares escuras mais estreito. Talvez a metamorfose se dê em tamanho um pouco maior, já que os exemplares de Schmidt com vestígios de cauda tinham 14 a 14.5 mm. Esta circunstância também pode ser fortuita.

A distribuição destas formas não constitui caso insólito. Ocorre em mais alguns anfíbios anuros. Também algumas plantas apresentam semelhante distribuição geográfica, haja vista o *Hymenophyllum magellanicum,* que cresce no solo, na sombra, no Campo das Antas, na Serra dos Órgãos, a 2 200 m de altitude, em latitude apenas de 22º26' Nestes casos a compensação da latitude pela altitude aliada à tolerância ou adaptação a temperatura baixas constitui provàvelmente o fator determinante.

Duas descrições recentes de pererecas cisandinas de focinho longo e pontudo as aproximam superficialmente de *H. squalirostris,* embora as faunas a que pertencem não apresentem a afinidade pelas das nossas serras costeiras, verificada na fauna da baixada leste-sul. São elas *Hyla parkeri* Gaige, 1929, e *Hyla lindneri* L. Mueller & W. Hellmich, 1936.

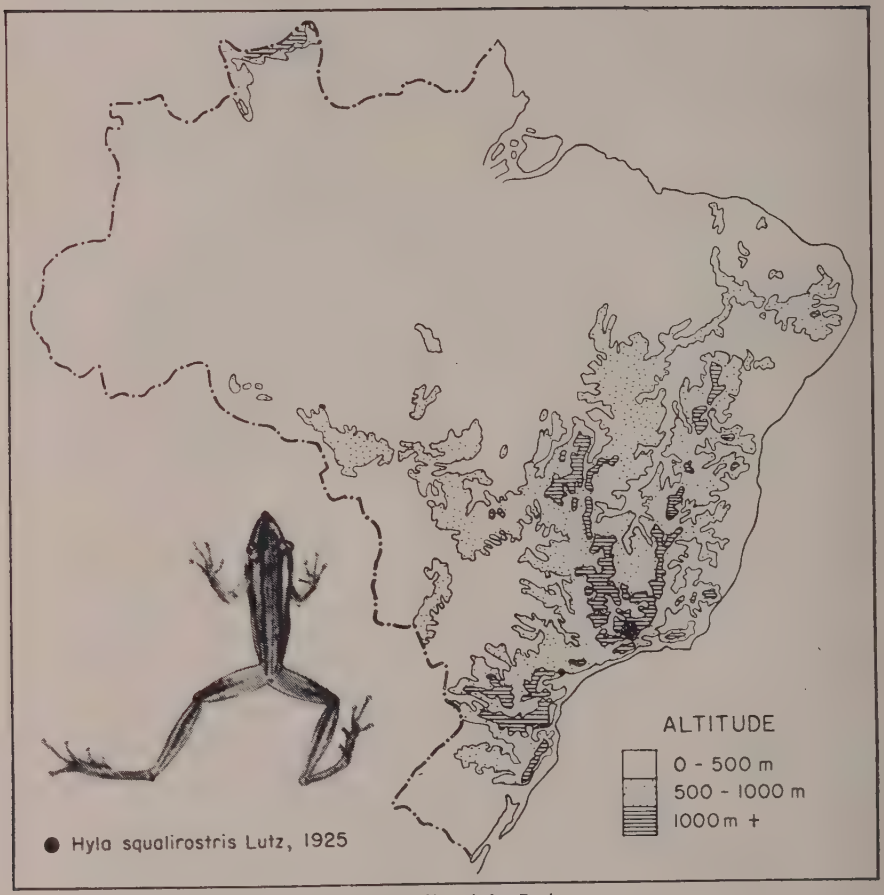
Hyla parkeri foi descrita da Bolívia, após exame de cem exemplares de Buena Vista e cinco de Ixiama; parece, pois, pertencer à fauna das fraldas da Cordilheira Oriental. Diverge de *H. squalirostris* pelos seguintes caracteres: diâmetro do ôlho igual à distância que o separa da narina (em *H. squalirostris,* o diâmetro ocular é igual a 1/2 ou 5/8); língua cordiforme. Artelhos externos palmados em quase 2/3 (em vez de 1/2 ou menos). Pele aparentemente menos lisa, i. é, com alguns tubérculos arredondados na cabeça e região post-ocular. Na maioria dos espécimens existe apenas uma estria longitudinal post-ocular escura, aparecendo a segunda e a linha vertebral apenas em alguns.

Hyla lindneri pertence à fauna do Pantanal. Os tipos são oriundos de Junca Vieja, na Gobernación argentina de Formosa, compreendida entre os rios Paraguai, Pilcomayo e Bermejo. Embora menores que as outras formas em discussão (19 e 16 mm), possuem pele em chagrém fino, com pústulas miúdas esparsas. O padrão é muito parecido com o de *H. squalirostris,* mas existem vestígios de linhas suplementares finas entre as estrias escuras e a linha vertebral. O espaço claro entre as estrias escuras não é alvo ou rosado, mas também pardacento, sendo apenas mais claro e de matiz amarelado. As pernas são mais longas, atingindo a articulação tíbio-tarsal a ponta do focinho. Não há prega tarsal. Estas formas, ou ao menos a segunda, se forem distintas, talvez pertençam ao ciclo de *Hyla rubra*. *H. lindneri* é muito parecida com *Hyla fuscomarginata* Lutz. A Dra. Gaige compara a sua espécie com *Hyla nana,* o que não se aplica a *Hyla lindneri,* na opinião dos autores desta, L. Mueller e W. Hellmich.



Hyla squalirostris Lutz 1925 Nat. 29 mm. P. Sandig pinx M. Leão phot.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz
Tomo 50, 1952



Hyla squalirostris Lutz
Terra Typica

Frogs in the Adolpho Lutz colletion of the Instituto Oswaldo Cruz

VIII Hyla squalirostris Lutz, 1925

Bertha Lutz
Museu Nacional

ORIGINAL DESCRIPTION. "L. 28-29 mm. La tête est plus large que le corps. Le museau est projété en dessus et en avant de la bouche. Le corps et les extrémités sont très grêles. La membrane interdigitale est peu développée, au membre postérieur seulement. La peau est transparente, ce qui donne aux membres un ton rosâtre. Le dos est à fond brunâtre et présente une ligne verébrale foncée. Raie canthale noire, bordée de blanc en dedans. Derrière les yeux il y a une bande longitudinale double, noire, à intervalle blanc. Les membres antérieurs et postérieurs ne présentent pas de barres transversales mais sont un peu pointillées de noir. Le ventre est blanc jaunâtre; la peau du sac vocal est citrine. Plusieurs mâles, pris la nuit dans les marais de la Serra da Bocaina (Lutz, 1925)." Pl. I.

TRANSLATION. L. 28-29 mm. Head wider than the body with the snout projected over and in front of the mouth. Body and limbs very slender. Web only on toes and little developed. Skin transparent, the tissues shining through on the limbs with a rosy tinge. Ground color of back brownish, with a darker vertebral line. Canthal stripe dark with a white inner edge. Behind the eyes a double black longitudinal line divided by a white space. Limbs wihtout crossbars but slightly dotted in black. Ventral aspect yellowing white, skin of the vocal sac lemon yellow. Several males, taken at night in the marhes of the Serra da Bocaina." (Lutz, 1926).

TYPE. Male from the Serra da Bocaina, collected January 1925, by A. Lutz, B. Lutz and J. Venâncio, near the house at the Fazenda do Bonito. Paratype, another male collected on the same occasion.

In the Adolpho Lutz Collection at the Instituto Oswaldo Cruz, the juveniles at the Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brazil.

MAIN DIAGNOSTIC CHARACTER. The very long and greatly projecting snout, overhanging the mouth, from which the specific name is derived. Size small, build frail, skin delicate; pattern composed of a few longitudinal dorsal stripes. Distribution montane or temperate.

DETAILED DESCRIPTION. Head large, longer than wide and wider than the body, contained less than three times in the total length. Body straight to the post-axillary region, narrowed between the sacrum and the groim. Legs fairly long; tibiotarsal in front of the eye, tibia much longer than femur, heels overlapping greatly. Snout very elongate, acuminate from above, angular in profile, projecting and sloping backwards to the opening of the mouth. Nostrils sub-terminal. Canthus rostralis long, well-defined towards the nostrils. Loreal region concave, sloping downwards. Tongue wide and long, oval, only slightly free and emarginate. Vomerine teeth in two short groups between and slightly beyond the posterior edge of the choanae. Eye moderate, its horizontal diameter equal to less than half the distance from its anterior corner to the tip of the snout. Tympanum distinct, not much more than half the diameter of the eye. Interorbital space more than double the width of the upper eyelid. Hand unwebbed. Outer toes not quite half webbed. A distinct inner and a very minute outer metatarsal tubercle. Skin smooth, above and beneath, except on the belly and median ventral part of the thigh. A slight ridge on the inside of tarsus. A supra-tympanic ridge. Vocal sac very large, with longitudinal folds.

MEASUREMENTS (mm). Type: Snout to vent 27, head length 10.5, width 9, eye 2.5, eye-nostril 4, eye-tip of snout 6, tympanum 1, tympanum-eye 1, interorbital space 3; femur 11, tibia 14, tarsus and foot 18, total, hind limb 43. Paratype: the same, except head width 8, uppereyelid 1; eyes-nout 5, femur 10, tarsus and foot 19.

COLORATION. (Water colour of living specimen, by Paul Sandig). Dorsal ground colour brownish, suffused with flesh colour on the translucent surfaces, especially on the limbs. Darkest on head (Vandike brown to bone brown, Ridgway, 1912) growing gradually lighter on the back (approaching orange or vinaceous cinnamon towards the sacrum and beyond it). A narrow, black, vertebral line; a black canthal line, bordered in white. Behind each eye, two black, longitudinal stripes, enclosing a slightly wider, white space, partly suffused with a faint flesh-colour. Limbs also brownish above, flesh-coloured on the surfaces concealed in repose. Thigh tawny to yellow ochre (Ridgway), tibia ochraceous salmon, tarsus, forearm, hand, foot nearer to clay colour. No pattern on the limbs, except a longitudinal, dorsal assemblage of darker dots on the leg, extending slightly onto the thigh. Crural blood vessels visible. Beneath immaculate, flesh-coloured on chest and limbs, greenish-yellow on gula and belly; vocal

sac lemon chrome to lemon yellow, belly pale greenish yellow to sulphur green (RIDGWAY, 1912).

REMARKS. This species seems to have very nocturnal and secretive habits. It was detected by its voice, heard late at night, often between lo p.m. and 3 a.m., by the present writer from the farm house at Bonito. The call is like the sound produced by winding a watch: *cr, cr, cr, cr,* with the *r* trilled.

On being looked for, it was found climbing up the reeds growing in very shallow marsh, long after dark or calling perched near the tips. It is probably adapted to low temperatures at some phase of the life history. In the Serra da Bocaina (22º 32' 30" S, 44º 35', 30" W. Gr.), it was collected several times in summer in the adult state at the type locality, which is at approximatively 1 loo m of altitude, and is subject to temperatures sometimes reaching freezing point in cold years. Metamorphosing specimens were obtained in April 1951, at Ponte Alta, in the same Fazenda, but at 1 800 m of altitude. The largest ones were 12 and 13 mm long, the younger ones, with about 6 mm of tail left and the hindlimbs 3 to 3,5 mm long, were 11 m from snout to vent. Adults were not in evidence at that season. At both places there are more or less horizontal open stretches with very shallow marsh.

Pl. II.

RELATIONSHIPS. At firt sight *Hyla squalirostris* seems somewhat similar to *Hyla polytaenia* Cope. Both have a pattern of longitudinal stripes on a brownish background and roseate concealed limb sufaces, but the tints of the latter are different and the details of the patterns also. The shape of the snout separates them effectively. At Bonito, in the Serra da Bocaina they both occur. *Hyla polytaenia* is, however, much more common, and though montane, is found in many places in the eastern mountains, from 800 meters upwards.

Taxonomically the form nearest to *Hyla squalirostris* seems to be *Hyla evelynae* Karl Schmidt, 1944. The type locality is Hacienda Alvares, 15 km NE of San Carlos in Uruguay, but it was also found in the Departamento Treinta y Tres., i. e, some lo- 12º higter in latitude than the Serra da Bocaina. The original description is not detailed enough for minutious comparison but the snout seems wider and the light median stripe between the darker ones seems somewhat narrower than in ours. The metamorphosing young may also be slightly larger, since they have remnants of the tail at 14-14, 5 mm whereas this is no longer present in our specimens measuring 12-13 mm from snout to vent. The difference may however be fortuitous.

This kind of distribution is not unique, it is occasionally seen in other South American frogs. The same phenomenon occurs among plants. Thus the epiphytic fern *Hymenophyllum magellanicum*, from the tip of the continent, is found growing on the ground at the top of the Organ mountains, in the Brazilian state of Rio de Janeiro, at 2 200 m of altitude and 22º 26' 12" of southern latitude. In these cases the determining factors may well be the compensation of higher latitude by altitude, plus adaptation, or tolerance, for low temperatures.

The descriptions of two other small tree-frogs with elongate and pointed snouts bring them superficially rather close to *Hyla squalirostris*, although the regional faunas to which they belong do not show the affinity for the fauna of our south-eastern moutains seen in that of the Uruguayan and Argentinian coastal lowlands. They are *Hyle parkeri Gaige*, 1929 and *Hyla lindneri* L. Mueller & Hellmich, 1936.

Hyla parkeri was described from Bolivia, on the basis of a hundred specimens from Buena Vista and five more from Ixiamas, i. e, probably from the foot-hills of the Eastern Cordillera. It differs from *Hyla squalirostris* in the following characters: Diameter of the eye equal to the distance from its anterior corner to the nostril (5/8 to 1/2 in *H. squalirostris*). Tongue heart-shaped. Outer toes more fully webbed (almost 2/3). Skin apparently less smooth, i. e, with a few rounded tubercles on the head and the postocular region. There is generally only one dark post-ocular stripe, the second and the dark vertebral line appeaing only sometimes.

Hyle lindneri belongs to the fauna of the Gran Chaco. It was described from Junca Vieja, in the Argentinian Gobernación Formosa, between the rivers Paraguay, Pilcomayo and Bermejo. The types are much smaller (19 and 16 mm) but they have the skin finely shagreened with scattered minute pustules. The pattern is very similar to that of *Hyla squalirostris* but there are vestiges of fine lines between the dark stripes and the vertebral line and the light area between the dark stripes is not white or pinkish but only lighter than they, and a more yellowish-brown. The legs are longer the tibiotarsal articulation reaches the tip of the snout. There is no tarsal fold.

Perhaps these forms, or at any rate the last, belong to the Kreis of *Hyla rubra*, the more so as *Hyla lindneri* seems rather similar to *Hyla fuscomarginata* Lutz. *Hyla parkeri*, on the other hand, is stated to be somewhat like *Hyla nana*, a resemblance not extended to their form by Lorenz Mueller and Hellmich.

BIBLIOGRAFIA LITERATURE

Gaige, Helen T.
1929 Three new Tree-Frogs from Panama and Bolivia. Occ. Papers Mus. Zool. Un. Mich. **207**, Sept. 1929.

Lutz, Adopho
1925 Batraciens du Brésil. C.R.S. Biol. Paris **93**, 211-214.

Lutz, Adopho
1926 Nota Previa sobre Especies novas de Batrachios Brasileiros. New Species of Brazilian Batrachians. Preliminary Note. Publ. Instituto Oswaldo Cruz, **10**, Março (10 March), 1926, 16 págs.

Mueller, Lorenz & Hellmich, Walter
1936 Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Gran Chaco-Expedition. Amphibien und Reptilien. I Teil. Stuttgart: Strecker und Schroeder.

Ridgway, Robert
1912 Color Standards and Nomenclature. Washington D.C., U.S.A.

Schmidt, Karl P.
1944 New Frogs From Misiones and Uruguay. Zool. Series, Field Museum Nat. History, **29**, 9 March 15, 1944.

Anfíbios anuros do alto Solimões e Rio Negro

Apontamentos sôbre algumas formas e suas vicariantes

por

Bertha Lutz e **Gertrud Rita Kloss**
Naturalista Auxiliar
Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil

(Dois Mapas)

INTRODUÇÃO

Nos anos de 1949 e 1950 foram realizadas duas excursões científicas à Hiléia Amazônica pelo Dr. José Cândido de Melo Carvalho, meu distinto colega do Museu Nacional.

Ao correr dessas excursões foram coletados alguns anfíbios anuros, gentilmente cedidos, para determinação e estudo, à autora que subscreve o trabalho em primeiro lugar.

A excursão de 1949 destinou-se à região do Alto Rio Negro, passando por Uaupés, Marabitanas, Cucuí e também por Iuaretê, Taracuá e Pari Cachoeira, na região equatorial, entre 65° e 70° W. Gr., visitando, entretanto, também no Oiapoque, o Território do Amapá. A viagem de 1950 foi ao rio Javari e seu afluente, o Itacoaí, com volta pelo rio Juruá; dela participaram outros funcionários do Museu Nacional. Nesta viagem o número de exemplares coletados foi um tanto maior, sendo também tomados alguns apontamentos pela co-autora auxiliar, que não participou da primeira excursão. Êsses dados seguem logo após a enumeração dos espécimens coletados em 1950. Vêm precedidos pela letra *C*, indicando tratar-se de notas tomadas no campo. Os dados fornecidos pela naturalista que determinou o material são precedidos da letra L (laboratório). As descrições são de autoria de Bertha Lutz.

As coleções não são muito extensas, o que não é de estranhar, considerando terem sido ambas as excursões destinadas precìpuamente a fins entomológicos, realizáveis durante o dia. Talvez seja esta a razão de predominarem, em ambas as coleções, os espécimens pequenos, em grande parte jovens, principalmente dos sapos mais freqüentes na

---

[1] Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz e Museu Nacional.

região, *Bufo marinus* e *B. typhonius*. A sua presença também pode denotar a ausência de período nupcial delimitado, ou o fato de ter êle ocorrido pouco antes das excursões. Infelizmente faltam, ou são muito lacônicos, os dados sôbre o colorido e a voz.

Nestas circunstâncias, as notas consignadas neste trabalho não passam, está claro, de apontamentos, na sua maioria concernentes a espécie já conhecida de há muito, da Hiléia equatorial. Aproveito, contudo, o ensejo para descrever algumas formas aparentemente novas e para prestar esclarecimentos sôbre casos claros de substituição geográfica de algumas formas coletadas, por vicariantes em formações ecológicas diferentes no Brasil ou no território cisandino e cisplatino.

As formas do Norte, principalmente do Noroeste do Brasil, são muito raras nas coleções herpetológicas brasileiras que são pouco numerosas e se acham localizadas no leste meridional do país. Não existe, portanto, material adequado para fins comparativos. Também escasseia a bibliografia. Acresce, ainda, que a proporção de espécimens conhecidos daquela região é quase tão numerosa quanto as descrições. Êste fato evidencia a falta de séries grandes e aumenta a probabilidade de sinonímia extensa; uma e outra dificultam a tarefa taxonômica do momento atual.

Antes de passar ao estudo das formas, a autora apresenta os seus sinceros agradecimentos ao Dr. J. C. M. Carvalho, Srta. R. Kloss e seus auxiliares, pela oportunidade de travar conhecimento com a fauna anura do Rio Negro e do Alto Solimões. Ao Sr. J. Venâncio Moura agradeço os mapas elaborados com os dados das excursões.

Bertha Lutz

I — Excursão do Museu Nacional em 1949

II — Excursão do Museu Nacional em 1950

Short Notes on Some Frogs from the Upper Amazons and a Few Vicariant Forms

por

Bertha Lutz
Naturalista

Gertrud Rita Kloss
Auxiliar

National Museum, Rio de Janeiro, Brazil

FOREWORD

In 1949 and in 1950 Dr. J. C. M. CARVALHO, of the National Museum, in Rio, made collecting-trips to the Upper Amazons. During these trips a certain number of frogs was gathered and kindly turned over to the senior author for determination. In 1949 the trip was mainly to the Upper Rio Negro country, where some specimens were collected at Uaupés, Marabitanas, Cucuí and at Iuaretê, Taracuá and Pari Cachoeira; but they went also to the Oyapock. In 1950, the journey was to the Javari river and its tributary, the Itacoaí, and to some extent also on the Juruá. During this trip, on which other members of the staff went along, more specimens were got; a few fieldnotes were also recorded by the junior author, who did not go on the first trip. These are given for each species, in the paragraphs preceded by the letter *C* (campo). The notes by the senior author, made in Rio de Janeiro, are preceded by the letter *L* (for laboratory). The descriptions are made by the senior author alone.

The collections are not extensive but that could hardly have been expected since gathering frogs was only a side-line in the programme, which was mainly devoted to entomological purposes which could be carried out in day-time. Perhaps for this reason, an unusually large number of very small individuals were caught, mostly juveniles of the regionally most common toads, *Bufo marinus* and *B. typhonius*. Either these forms must breed the whole year round or than the trips occurred not very long after the nuptial period. Unfortunately, the record of colours, voice and other similar information is somewhat scant. Consequently, the data presented here must be looked upon as a series of simple notes often relating to the more common species found in the regions transversed. The occasion is, however, taken to make a few remarks on cases of clearly indicated geographic substitution of some of these forms by vicariant ones in Brazilian or cis-andean and cis-platean territory.

Northern and northwestern frogs are rare in Brazilian herpetological collections, which are generally located in south-eastern Brazil. Consequently there is very little material available for comparison. The literature at hand is equally incomplete. Moreover, the number of specimens is much closer to that of descriptions of species from this region than should be the case.

For the sake of convenience the findings of both trips are listed once only, before the short discussion of each form. Maps annexed by the junior author were redrawn to scale by Mr. Venâncio Moura.

The senior author expresses her thanks to Dr. J. C. M. Carvalho and the junior author, Miss Rita Kloss, for the opportunity to examine their specimens.

Bertha Lutz

UMA RÁPIDA ORIENTAÇÃO SÔBRE A VIAGEM DE 1950

A última expedição do Museu Nacional à Hiléia Amazônica, verificou-se no período de abril a junho de 1950.

Alcançamos os últimos meses de chuvas, ou inverno, que ocorre de janeiro a junho. Daí em diante, segue a época de sêca, ou verão.

Como ponto de partida tivemos a cidade de Benjamin Constant, que atingimos por via aérea. No dia seguinte ao da chegada, transladamo-nos para o Pôsto dos índios Ticunas, situado à margem esquerda do Solimões. Como indicamos no mapa, foi feito um rápido circuito: Pôsto dos Ticunas, Belém, igarapé Belém, Piranha, Palmares, igarapé Tacana, fronteira da Colômbia, Tabatinga, Pôsto dos Ticunas. Os trechos ig. Belém, ig. Tacana e fronteira da Colômbia impressionaram-nos pela sua beleza florestal e grande variedade de espécies zoológicas, principalmente aves.

A coleção entomológica sobrepujou as outras, pois, além de existirem os insetos em número visual muito mais elevado e sua coleta ter-se efetuado essencialmente durante o dia, o chefe da expedição é entomólogo. Uma vez ou outra, capturamos uma aranha, cobra, lagartixa, ou um pequeno batráquio que pulava em frente de nossos pés. À noite, já abatidos pelo cansaço e calor, procuramos aumentar a coleção de batráquios; nem tôdas as noites tínhamos disposição, de modo que a coleção foi pouco selecionada, sendo a maioria das espécies as mais banais da região.

Às margens do rio Solimões vimos, com certa abundância, *Hyla rhodoporus, Hyla* (*Sphoenohyla*) *aurantiaca, H. misera,* e *H. venulosa,* assim como *Rana palmipes*. As matas que cercam a cidade de Benjamin Constant são muito pobres em madeira de lei, mais adequadamente chamadas "capoeiras", para o Amazonas, porque, mesmo sendo ralas, ainda são mais fechadas do que as nossas matas do sudeste meridional. Os troncos muito finos, estão todos entrelaçados com cipós e trepadeiras, de modo que tornava-se necessário o uso de facão para abrir

passagem. Nestas matas é que vimos, em grande quantidade, pulando no chão e nas bases dos troncos, os pequenos *Dendrobates,* com suas pintas vermelhas douradas.

Seguimos viagem, subindo um pequeno trecho do Javari, e depois entrando no Itacoaí, afluente da margem direita do primeiro. A parte do médio Itacoaí para cima, foi a mais trabalhada, porque o ambiente era-nos mais simpático para uma estadia de alguns dias. Dêsse modo principiamos em Campoamor e continuamos em Barracãozinho, Santa Fé (aldeias Canamaris), Pontão e Bôca do Nova Vida, onde terminou a nossa visita ao rio Itacoaí. No médio Itacoaí as matas já estão muito exploradas e ralas. Os "cedreiros", como são chamados os exploradores da madeira do cedro, cuja quantidade já se encontra em rápido declínio, vão se espalhando até onde haja a facilidade de escoamento das toras e isso, até hoje, tem-se verificado às margens de igarapés mais largos e meio percurso dos afluentes de segunda ordem da Bacia Amazônica.

Foi só na cabeceira do Itacoaí que vimos uma verdadeira mata-virgem, a mais bela de tôdas as matas no trecho percorrido pela expedição. Ali ainda se encontram troncos pesados e bem formados e, atualmente muito raro, seringueiras ainda não sangradas.

A partir da primeira aldeia dos Índios Canamaris (Barracãozinho) tivemos como coletores auxiliares os velhos, crianças, homens e mulheres indígenas. Os Canamaris acompanharam-nos até a Bôca do Nova Vida, de onde iniciamos a travessia para o Juruá.

Nesta travessia, por terra, fica o povoado Nova Vida, num ponto mais elevado onde destruíram completamente a mata, havendo pasto para algum gado vacum. Desta zona em diante, continuando pelas margens do rio Juruá, a floresta e a fauna estão, pràticamente, aniquiladas. Os habitantes do Juruá vivem da renda que lhes traz a exploração de lenha para as "gaiolas" (navegação amazônica) cujo consumo é tão elevado que chegou a destruir a beleza daquelas florestas.

Como as águas do Juruá estavam caindo, o chão da mata estava coberto por um grosso tapête de lama que nos ia até os joelhos. Dessa maneira tornou-se difícil a coleta de material, de modo que só trabalhamos em Eirunepé e Conceição do Raimundo, ambos situados na margem direita do médio Juruá.

De Conceição do Raimundo para baixo, a zona estava completamente inundada pelas águas barrentas do rio. Seguimos, então, diretamente para Manaus, por via fluvial, onde terminamos de arrumar as coleções e tomamos condução direta para o Rio.

G. R. Kloss

TRAVEL NOTES

The last expedition of the National Museum of Brazil to the Amazonian Hylaea was made from April to June 1950.

This period comprised the last month of the rainy season, called *inverno,* i.e., winter, in northern Brazil; here it lasts from January to June and is followed by the dry season, known as *verão,* i.e., summer.

Collecting started at Benjamin Constant, where we arrived by air. The day after, we went to the Post of the Ticuna Indians, on the left bank of the Solimões, (the Brazilian name for the Upper Amazons, from the Brazilian frontier to the mouth of the Rio Negro). As shown in the map, a rapid circle was made covering the following points: Post of the Ticuna Indians, Belém, igarapé Belém, Piranha, Palmares, igarapé Tacana, the frontier of Colombia, Tabatinga and Post of the Ticunas.

The entomological collection became by far the largest. For one thing, many more insects were to be seen and caught in day-time; for another the naturalist in charge of the expedition is an entomologist. Now and then we caught a spider, a snaker, a lizard or a small frog, hopping between our feet. At night, we tried to increase the collection of frogs, but, as were generally worn out by the day's efforts and the heat, we could not always arouse ourselves. Consequently we did not bring as many frogs back as we would have liked to.

Hyla rhodoporus, H. venulosa, H. misera, H. (*Sph.*) *aurantiaca* and *Rana palmipes* were often seen along the banks of the Upper Amazons (Solimões).

The stretches along the igarapés Belém and Tacana, and the Colombian frontier are remarkable for the beauty of the forest and the richness of the fauna, especially as to birds. The forest surrounding Benjamin Constant is very poor and thin. This type of forest is called "capoeira", though it is more vigorous than the formation known by the same name further south. The trunks of the trees are slender, but there is an abundance of creepers and lianas. It was in this kind of forest that we saw large numbers of little *Dendrobates,* hopping around on the ground and at the base of the tree-trunks, displaying vivid red-golden spots on the dorsal surface. On the lower and the middle Itacoaí river, the forest has been much exploited and is now quite thin. It was only near the headwaters of this river that we saw real virgin forest, the most beautiful stretch seen during the whole journey.

From the first Canamari Indian village on, called Barracãozinho, we acquired many helpers among both old and young, children, women and men. The Canamari Indians accompanied us to the mouth of the Nova Vida (New Life) igarapé, whence we crossed by land to the Juruá. Along this passage and on the banks of the Juruá the hardwood and the fauna have been practically destroyed for fire-wood by the river-steamers.

As the waters of the Juruá river were decreasing, the ground was covered by a thick carpet of mud which reached to our knees. Consequently, collecting became very difficult and we were only able to

work as far as Eirunepe and Conceição do Raimundo, on te middle Juruá. From there on everything was flooded by the muddy waters of the Juruá. On this account, we decided to take a river-streamer from te Juruá to Manaus and from there we flew back to Rio.

GERTRUD RITA KLOSS

BUFO Laurenti

Bufo marinus marinus (L.) 1758

Rana marina Linnaeus, Syst. Nat. Ed. X., S. 211, 1758. Terra típica: "Habitat in America".

1949:	Uaupés	11 adts. & 1 juv.
	Taracuá	5 juvs.
	Cucuí	24 "
1950:	Benjamin Constant	5 adts. & 3 juvs.
	Rio Itacoaí	6 juvs.
	Eirunepé	6 "

C. Atinge tôda a região viajada. Em sua maioría, os exemplares encontrados são juvenis. Adultos só vimos em Benjamin Constant e Eirunepé, tendo o daí não sido coletado, pois já estávamos superlotados com Bufos. Os juvenis eram encontrados no chão da mata, juntamente com *B. typhonius,* ao passo que os adultos eram vistos no meio da cidade, freqüentemente debaixo de postes de fraquíssima iluminação.

L. Distinguimos três formas de *Bufo marinus,* isto é, do maior sapo legítimo, neotropical e sul-americano: *B. m. marinus* L. do Norte, *B. m. ictericus* (Spix) da região leste, úmida e costeira, e *B. m. paracnemis* (LUTZ), da região central cisandina, semi-árida, compreendida entre o norte da Argentina e o nordeste do Brasil, passando através do Pantanal. Êste ponto de vista já foi advogado por L. MUELLER (1927), com quem concordamos plenamente.

As glândulas paratóides diferem algo nas três subespécies versadas aqui. Na forma nominal do Norte são muito cheias e mais ou menos cordiformes. Na forma costeira sudestina e na do centro as parotides parecem mais longas e mais planas. *B. m. paracnemis* possui glândulas suplementares no bordo súpero-dorsal das tíbias.

B. m. marinus é um tanto menor que as raças mais sulinas. *B. m. paracnemis* é o maior dos três.

As três formas também apresentam diferenças muito interessantes quanto ao dicromatismo sexual. Êste é acentuado em *B. m. ictericus*. Os machos são oliváceos e nìtidamente ictéricos por sufusão amarela do colorido fundamental. As fêmeas são marmoreadas em marron e branco. Em *B. m. paracnemis* aparecem machos com tendência para o colorido feminino, marmoreado, ao passo que na forma

do norte parece prevalecer o colorido oliváceo, masculino, em ambos os sexos. Estas diferenças são especialmente interessantes em face da valência desigual de sexualidade atribuídas a diferentes raças nos estudos de Goldschmídt em insetos (1940) e das observações de Crew (1921), de Witschi (1930) e outros sôbre a mudança de sexo do mesmo indivíduo, nos sapos alpinos da Europa. O desenvolvimento glandular mais intenso de *B. m. paracnemis* e o tamanho maior dão a impressão de uma adaptação ao meio desfavorável; as glândulas tibiais suplementares também aparecem em uma forma norte-americana do sudeste semi-árido, *B. alvarius*.

Segundo informa a Srta. Kloss, acima, os adultos da forma *B. marinus,* trazidos agora, têm o mesmo hábito do *B. m. ictericus* do sudeste, de penetrarem nas cidades, à procura de insetos debaixo dos lampiões. Em todo o vale do Paraíba verifica-se êste fenômeno, aglomerando-se *B. m. ictericus* debaixo dos lampiões das ruas. Em Mato Grosso colecionamos *B. m. paracnemis* em estábulos e encanamentos maiores de água, perto das habitações.

Os jovens de *B. m. ictericus* Spix não vivem exclusivamente na floresta. Esta forma é, contudo, mais comum nas montanhas que na baixada.

Vide figuras de *B. m. ictericus* e *B. paracnemis* em Lutz (1934).

C. This form is found in the whole region transversed. Most of the specimens seen were juveniles. Adults were observed only in Benjamin Constant (on the frontier of Brazil) and at Eirunepé, though in the latter place they were not collected as we already had a number of these large toads. The young ones were found on the forest floor but the adults were seen in the towns, often under the weak lamps on the streets.

L. Three South-American forms of *Bufo marinus,* the largest neotropical toad, deserve recognition: *Bufo m. marinus* L., in the north, *Bufo m. ictericus* (Spix) in the south-eastern maritime and montane coastal region, and *Bufo m. paracnemis* (Lutz), in the semiarid, central, cis-andean region, from the Gran Chaco to the north-eastern coast of Brazil, passing through the central lowlands. This point of view was already presented by L. Mueller (1927), with whom we agree.

There is a slight difference in size; the northern form is the smallest and the central one the largest. In *B. m. marinus* the two paratoid glands seem fuller and more heart-shaped. In the other two they are perhaps larger but are less elevated. These three forms also present an interesting gradient of sexual dichromatism. In *B. m. ictericus* the males are olive-coloured and have the jaundiced aspect indicated by the specific name proposed by Spix. The females are marbled in brown and off-white. There is a trend towards the female livery among the males of *B. m. paracnemis* whereas the specimens of *B. m. marinus* from the north seem to tend the other way, i.e.,

to more uniform olivaceous colouring. This condition might be worth investigating in view of WITSCHI's work (1930) on sex determination and differentiation in European Anura, that of CREW (1921) and others on reversal of sex in frogs and GOLDSCHMIDT's (1940) hypothesis on differences in sexual valence, albeit among insects.

Bufo m. paracnemis (LUTZ) is further differentiated by the presence of a narrow elongate gland, similar in texture to the paratoid glands, occupying the supero-anterior edge of the tibia. This and the somewhat greater size may be adaptations to the more or less arid conditions under which it lives. Extra glands, with a similar location, though a different shape, are also seen in the North-American *Bufo alvarius,* which apparently is also a desert form.

The adults of *Bufo m. ictericus* also have the habit of going to town in the evening, indicated for *Bufo m. marinus* by Miss KLOSS. In former times and to a certain extent, even now, they foregather under street-lamps in the lesser towns along the valley of the Parahyba river (State of Rio de Janeiro). In Mato Grosso, Mr. J. VENÂNCIO and the senior author found *B. m. paracnemis* in well-lit stables on a model farm and living in drains near houses.

The young of *B. m. ictericus* are not exclusively forest-dwellers, though the species is more common in the forested mountains than on the open lowlands near the capital of Brazil.

For figures of *B. marinus ictericus* and *B. m. paracnemis* see LUTZ (1934).

Bufo typhonius (L.) 1758

Rana typhonia Linnaeus, Syst. Nat., Ed. X, S. 211, 1758. Terra típica: "Habitat in America".

1949:	Cucuí	8 adts. & 8 juvs.
	Taracuá	1 juv.
1950:	Benjamin Constant	3 adts. & 13 juvs.
	Rio Itacoaí	6 " & 17 "
	Boca do Nova Vida	3 "
	Eirunepé	16 juvs.

C. É a espécie que mais encontramos nas matas amazônicas. Onde púnhamos os pés, ali encontrávamos o *B. typhonius,* quer adulto, quer juvenil. Porém não entra na cidade, como o *B. marinus.*

L. Esta forma é muito espalhada; é, evidentemente, silvestre e predominantemente setentrional. Em Belém do Pará aparece nas mesmas condições indicadas para o Alto Solimões pela Srta. KLOSS. COTT (1941) mostra uma excelente fotografia desta espécie no seu *habitat* natural em Utinga, cuja floresta é revestida de um tapête de *Selaginella.*

Nas excursões do Museu Nacional, de 1949 e 1950, foi coletado grande número de exemplares juvenis, êstes com as glândulas dorso-

laterais em fase característica, bem expressada pelo sinônimo (*Bufo margaritifer*. D. & B.).

C. This was the most plentiful species seen by us in the Amazonian forest. Wherever we trod, we found *Bufo typhonius,* either adult or juvenile. Unlike *B. marinus,* it does not enter towns.

L. This species is evidently a forest-dweller and very wide-spread. It must extend along the whole equatorial rain-forest as the senior author found it as common in the woods round Belém at the mouth of the Amazons (1944), as the junior one in the upper Brazilian reaches of the Amazons. In Belém the forest floor is largely covered by a *Selaginella,* in which *Bufo typhonius* lives. This is shown in an excellent photograph of the species in its natural background, published by Cott (1941).

Most of the specimens brought by the two expeditions are very small and show the condition aptly expressed in the D. & B.'s synonymous name, *Bufo margaritifer*.

CERATOPHRYS Boie

Ceratophrys cornuta (L.) 1754
Rana cornuta Linné, Mus Adolph. Frider., p. 48.

1950 Benjamin Constant 1 adulto

C. Trouxemos um exemplar adulto, encontrado debaixo de fôlhas no chão da mata, durante o dia. Sua coloração era em vários tons de marron, sem haver qualquer colorido verde.

L. Também da grande intanha, *Ceratophrys,* são reconhecidas três formas principais: *C. cornuta* da Hyléia Amazônica, *C. ornata* da Argentina e *C. dorsata* da pluviselva brasileira marítima. Parecem vicariantes mas faltam estudos pormenorizados a respeito das diferenças morfológicas e de distribuição exata de cada forma.

Na forma da floresta pluvial sudestina alguns indivíduos possuem colorido verde vivo no escudo dorsal, ao passo que o dos outros é apenas marron mais vivo e bastante amarelo.

C. We brought one adult specimen found in day-time under leaves on the forest floor. It was entirely brown, in different shades, without any green colouring.

L. The large South-American horned toad also occupies a large cis--andean range. Three forms are recongnized: *C. ornata* in Argentina ("escuerzo"), *C. cornuta* in the Amazons and *C. dorsata,* in the S.E rain forest. Both are called "intanha", in Brazil. There are not enough data available at the present time to elucidate the exact taxonomic status of these forms. Among the south-eastern horned toads some

individuals have a bright green shield on the back, whereas in others it is merely a lighter, decidedly yellowish, brown.

ENGYSTOMOPS Espada

Engystomops petersi Espada, 1872 = ? *stentor*.

Engystomops Petersi Espada, An. Soc. Espãn. v. 1 p. 86 Lam. II figs. 3 & 4.

1950	Tabatinga	1 exemplar
	Eirunepé	1 "

C. Chegando perto de uma lagoa, em Eirunepé, vimos o chão da mata semeado por pequenos sapinhos escuros. Passamos a rêde de pegar insetos e aqui, no Rio, ficamos sabendo que eram todos *Bufo typhonius* juvs., havendo, entretanto, um exemplar estranho ao grupo, que é êste, *E. petersi*.

L. Dois exemplares, um com 17 mm, de Eirunepé, outro menor, 13 mm de Tabatinga. Ambos combinam quanto à maioria dos caracteres com *E. petersi*, mas em parte, com os de *E. stentor*, que realmente oferece poucas diferenças, salvo quanto à extensão relativa do 1.º e 2.º dedos da mão, visibilidade do tímpano e perna mais curta. Êstes exemplares obedecem às indicações dadas para *E. petersi* quanto aos dedos; o primeiro é ligeiramente maior que o segundo e há um rudimento de membrana. Ambos os exemplares são escuros no dorso, peito e parte anterior do ventre. O maior mostra a linha longitudinal clara indicada por Boulenger. No maior os lados do corpo e a face dorsal dos membros são mais claras, com uma listra escura, oblíqua, coincidente. A face interna apresenta padrão de manchas longitudinais e outras redondas, sendo escuras as palmas, plantas e, em parte, a face inferior dos tarsos e antebraços. O menor é mais escuro, com mancha clara nos flancos, parte terminal do ventre, face inferior das coxas e faixas longitudinais nas tíbias.

Diferenciam-se de *E. pustulosus* apenas pelas verrugas menos pontudas, pernas mais longas e terra típica diversa, isto é, o Equador.

C. The larger one was found with a number of little toads (*Bufo typhonius*) strewed on the ground, near a lagoon at Eirunepé.

L. Two specimens only; the larger, 17 mm long from Eirunepé, the smaller 13 mm, from Tabatinga. Both aggree with most of the characters indicated by Espada for *E. petersi* but in part also with those of *E. stentor*. The differences are small and the original finding places not very distant from each other. The present specimens have the tympanum partly visible and evidently small; the first finger is very slightly larger than the second and the adpressed tibiotarsal articulation reaches the eye. There is a very slight rudiment of web. Both are dark on

the dorsal surface and also on the ventral aspect, except for the lower part of the abdomen. The larger has the longitudinal light line along the chest and gula indicated in the description. In this specimen the dorsal surface of the limbs is a much lighter drab colour, with an oblique, coincident band, passing over each segment of the hindlimb. The inner surface shows a pattern of large longitudinal stripes and rounded blotches on unpigmented ground; the palms, soles, lower surface of forearm and tarsi are black. The smaller specimen is quite dark, except for a light area on each flank, the hind part of the belly, the lower aspect of the thighs and some broad light spaces on the tibiae.

They differ from *E. pustulosus* only by the flatter warts, longer legs and different type-locality.

LEPTODACTYLUS Fitz.

Leptodactylus intermedius Lutz, 1930.

Leptodactylus intermedius Lutz, Memórias do Inst. O. Cruz, XXIII, 1, Pl. 3, fig. 6, p. 8, 1930. Terra típica: "Manacapuru".

1950	Benjamin Constant	1 adulto e 1 juv.
	Tabatinga	1 juv.
	Itacoaí	5 adultos e 1 juv.
	Eirunepé	2 "
	Conceição do Raimundo	4 " e 5 juv.

C. Todos êstes exemplares foram coletados durante o dia, no chão da mata, no meio da trilha, entre fôlhas podres e paus caídos. Eram sempre encontrados em grupos de 3-4 indivíduos.

L. Forma pertencente ao ciclo *L. caliginosus,* caracterizado pela falta de prega discoidal, área clara frontal e pigmentação da face ventral. O conjunto das diversas formas ocupa grande extensão da região neotropical.

O colorido dos exemplares atuais corresponde aos matizes escuros e padrão indefinido indicados como caracteres específicos, por Lutz. Também concordam quanto à língua, dentes e franjas dos pés, que são realmente muito semelhantes às de *L. podicipinus,* conforme indica o autor da espécie. A pele é relativamente lisa.

Os exemplares de Conceição do Raimundo são granulosos, escuros, com vermiculação forte e extensa na face ventral, especialmente na gula e membros posteriores. A principal diferença para com os co-tipos reside na pele mais lisa. Nesta série acham-se uma fêmea muito maior e mais robusta que os machos e cujo porte alcança o dos machos de outra forma maior do mesmo grupo, o *L. natalensis* de Lutz, que é da região costeira do nordeste do Brasil.

L. This form belongs to *L. caliginosus* group, which as a whole is best characterized by the absence of a discoidal fold on the belly and the presence of dark vermiculation on the ventral surface, generally absent from the medium to small forms of *Leptodactylus,* as well as by the more or less extensive light area in front of the interocular stripe. The typical form was described from Rio de Janeiro but, in one geographical race or another, *L. caliginosus* is spread over much of the neotropical region.

L. intermedius was described by A. Lutz, 1930, from Manacapuru, near Manaus, that is, on the middle Amazons. The specimens brought now are from higher up; nevertheless they agree rather well with Lutz' description, which stresses the dark colour and the indefinite pattern, including the less well-defined outline of the lighter frontal area seen in all the forms of the group.

The also agree as to tongue, vomerine teeth and fringed toes; these really are reminiscent of *L. podicipinus,* as stated by Lutz. As compared to the co-types, the present specimens have a relatively smooth skin.

The specimens from Conceição do Raimundo are more marked, i.e., darker, more granular and with more intense, vermiculated pigmentation on the lower surface, especially on the gula, thighs and hind-limbs. Among them there is a very large and much more robust female.

Leptodactylus melini nom. nov.

Leptodactylus rugosus Melin, Meddelan från Göteborgs Musei Zoologiska Avdelning, Ser. B. Bd. 1 n. 4 f. 32. Terra típica: "Vicinity of Manaos".

1950	Benjamin Constant	7 adultos e 1 juv.
	Itacoaí	4 "
	Conceição do Raimundo	2 "

C. Todos êles capturados durante o dia, no chão da mata, entre fôlhas e paus podres.

L. O nome *L. rugosus* está preocupado pela sepécie de Noble, 1923, que é diversa, pertencendo ao grupo de *L. caliginosus*.

Os exemplares acima indicados pertencem a uma forma pequena com prega discoidal no ventre e desprovida de vermiculações escuras na face inferior. A descrição que melhor lhes convém é a de Melin, de *L. rugosus*, inclusive nos detalhes em que esta se afasta da descrição de *L. hylaedactylus* Cope, salvo quanto aos discos bem acabados, tanto na mão como no pé dos nossos espécimes. O mesmo ocorre, em parte, quanto à descrição de *L. discodactylus* Boulenger. É possível que se trate de uma só espécie. As rugas glandulares e as pústulas nos pés, tarsos e têrço súpero-distal das tíbias são muito acentuadas. Há certa

variabilidade nos detalhes do padrão dorsal e quanto à intensidade do padrão na maxila superior. A superfície interna dos tarsos está coberta por pústulas miúdas.

C. They were caught in day-time on the forest-floor, between rotten logs and fallen leaves.

L. The specimens mentioned above belong to a small species with a discoidal fold around the belly and without dark vermiculation or distinct markings on the lower surface. MELIN's description of his *L. rugosus* agrees very well with them, even as to the details in which it diverges from COPE's description of *L. hylaedactylus*, though there are neat little disks on all the digits of our specimens. The two forms may be conspecific. This may also apply to *L. discodactylus* Boulenger. The name *L. rugosus* is preoccupied by NOBLE's *L. rugosus* 1923, which seems to be diverse, as it belongs to the Rassenkreis of *L. caliginosus*.

Leptodactylus mystaceus (Spix) 1824.

Rana mystacea Spix, Spec. Testud. Ran. Bras., p. 27 t. 3. f. 2. Terra típica: "Bahia".

1949 Território do Amapá 5 exemplares

L. Os cinco exemplares acima referidos não provêm do Alto Amazonas, mas sim do Oiapoque (Território do Amapá). Enquadram-se bem na espécie, mas são muito ornamentados, constituindo, talvez, raça à parte.

L. The five specimens listed above are not from the Upper Amazons but from the Oyapock. They fit into *L. mystaceus* but the dorsal surface is unusually ornate.

Leptodactylus pentadactylus pentadactylus (Laur.), 1768.
Rana pentadactyla Laurenti, Syn. Rept, p. 32.

1949	Cucuí	1 juv.
1950	Santa Fé	1 adulto

C. O único exemplar adulto desta espécie foi capturado (em 1950) num dia meio chuvoso, dormindo debaixo de fôlhas podres, no chão da mata.

L. Também existem três raças geográficas, ao menos, da maior rã neotropical, *Leptodactylus pentadactylus,* no Brasil. A primeira é a forma nominal do Norte. É rara nas coleções herpetológicas do Brasil, localizadas, com estão, na região meridional do país. A ela corresponde o sinônimo *L. macroblepharus* Mir. Rib., 1926. Foi trazido apenas um exemplar adulto, de *L. p. pentadactylus,* pela expedição do Museu Nacional de 1950 a mais de um jovem, oriundo de Cucui, coletado pela

expedição de 1949. Infelizmente, ambos os exemplares vieram desprovidos de quaisquer notas referentes ao colorido. O adulto conservado apresenta as barras dorsais largas, embora pouco distintas, perpendiculares ao eixo longitudinal do corpo que são diagnósticas para a forma típica. Destas barras, a interocular e outra post-axilar e post-timpânica, ambas orladas de tom ligeiramente mais claro, são relativamente nítidas. A face ventral é cinzenta com manchas claras miúdas na gula e no ventre, predominando o cinza, em tom mais escuro, nas coxas e face ventral dos membros. É evidentemente uma forma silvestre, pertencente à fauna da Hiléia equatorial sul-americana.

Na maior parte do território brasileiro desprovido de floresta predomina outra forma, que foi descrita sob o nome de *Rana labyrinthica* por Spix e que, provàvelmente, deve ser chamada *Leptodactylus pentadactylus labyrinthicus*. É a "Gia pimenta", da Bahia e outras regiões. O nome vulgar deriva, talvez, da côr vermelha intensa da parte superior oculta da coxa, atravessada por desenho prêto. O ventre e face inferior dos membros são ocupados por uma rêde intensa de vermiculações escuras sôbre fundo claro, que deve ter conduzido à escolha do nome dado por Spix. As pregas dorso-laterais, longitudinais, são constituídas por cordões glandulares espessos, interrompidos em segmentos.

Também neste caso concordamos com os pontos de vista sistemáticos de L. Mueler.

Na pluviselva das serras costeiras, inclusive a ilha de Vitória, na costa de S. Paulo, existe uma terceira forma, *Leptodactylus flavopictus* Lutz, 1924 (*L. pachyderma* Mir. Rib., 1926). As pregas longitudinais, dorso-laterais são atenuadas e não existe vestígio de padrão de barras transversais. A pele parece mais espêssa que a de *L. pentadactylus* típico e a região lateral pode ser ocupada, em tôda a extensão do corpo, por tecido glandular semelhante ao de paratóides. A parte visível das coxas tem padrão semelhante ao de *L. p. pendactylus,* mas a barriga e parte mediana inferior das coxas é clara, nìtidamente amarela e quase desprovida de vermiculações escuras, já bastante atenuadas nos membros. (Vide Pl. xxxi, coloridos de *L. p. flavopictus* e *L. p. labyrinthicus* em Lutz: Memórias do Inst. O. Cruz, XIX, 1926, e fotografias, no texto de Miranda Ribeiro; Arquivos do Museu Nacional, 1926, fig. 82, 150).

C. The only specimen collected during the second expedition, was found asleep on the ground under leaves in the forest, on a rainy day.

L. There are three geographic races, at least, of the largest, neotropical *Leptodactylus* in Brazil. The first is the typical form *Leptodactâlus pentadactylus pentadactylus,* to which the specimens above belong. It is very rare in Brazilian herpetological collections, which are all located in the south-eastern part of the country. Miranda Ribeiro was thus led into rediscribing it in 1926 as *L. macroblepharus,* on the basis of his only specimen. The first expedition brought a

juvenile from Cucuí, sufficiently like the young of the central form of *L. pentadactylus,* to make it clear that it was not an adult of a smaller species. Unfortunately there were no data as to the colouring of either specimen. The adult shows the horizontal stripes across the back enclosing wide areas between the dorsal longitudinal folds, which are already shown in pictures by the earliest authors. The interocular and post-tympanic or post-axillary ones are relatively distinct and both have slightly lighter edges. The ventral aspect is gray with very small light spots (Miranda Ribeiro in his description of *macroblepharus,* states that they are yellow on the throat and belly, whereas the lower aspect of the thighs and of the limbs, which are also gray, are considerably darker. This is evidently a forest form, from the equatorial Hylaea.

Over most of the Brazilian territory, with open country, (savannah) another form is found, that described by Spix as *R. labyrinthicas.* Although he indicates Rio as the terra typica, it does not reach the lowlands near the capital. Perhaps it occurs in the adjacent state of Rio de Janeiro. In Bahia, where it does occur near the sea-board, it is called the "pepper-frog", possibly on account of the vivid red colour of the concealed aspect of the thighs, with striking perpendicular black stripes. The whole lower aspect is covered by a network of dark vermiculations on a pale ground, which is probably responsible for the choice of the name by Spix. The longitudinal dorsal folds are more or less broken up into short thick segments. In this case also, the author agrees with L. Mueller, as to the subspecies recognized.

In the montane maritime rain-forest of southern Brazil, including the island of Victoria, off the coast of S. Paulo, and the Itatiaia, on the Mantiqueira range, there occurs a third form, described as *L. flavopictus* by A. Lutz, 1924, (*L. pachyderma* Miranda Ribeiro, 1926). This subspecies is nearer to the true *L. pentadactylus* in dorsal ground colour but all the specimens seen are totally devoid of the horizontal stripes enclosing areas of the back. The skin seems thicker, as expressed by Miranda Ribeiro's synonymous name. The permanently visible part of the dorsal aspect of the thigh is very similar to that of *L. pentadactylus,* but the surfaces concealed in repose show very small and very bright yellow spots on a dark purplish background. The gula is similar to that of *L. p. pentadactylus* but the belly and ventral aspect of the thighs are quite yellow and almost devoid of dark pigment, which is also very attenuated on the limbs. (For coloured plates of *L. p. labyrinthicus* and *L. p. flavopictus,* see Lutz, Pl. XXXI, in Mem. Inst. O. Cruz, XIX, 1926; also text-figure 82, p. 150, Miranda Ribeiro, Arquivos do Museu Nacional).

ELEUTHERODACTYLUS Dum. & Bibr.

Eleutherodactylus carvalhoi n. sp. B. Lutz.

1950	Itacoaí	2 exemplares pequenos

Tipo. Um espécimen pequeno, do rio Itacoaí, afluente do Javari, Alto Solimões, Amazonas. Parátipo, um pouco maior. Ambos na Coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Diagnose Diferencial. Caracterizado pela ausência de tímpano, presença de área lombar clara, em cada flanco, e um rudimento de membrana entre os dedos externos dos pés. A forma dos dedos e discos corresponde à de *Basanitia* Mir. Rib.

Diagnose. Tamanho pequeno, provàvelmente juvenil. Porte esbelto, focinho alongado, pernas longas. Cabeça ligeiramente mais longa que larga, contida menos de duas e meia vêzes no comprimento total. Focinho alongado, 1 1/5 vêzes o diâmetro ocular, com loros verticais côncavos e canto rostral obtuso. Narinas subterminais. Ôlho regular. Tímpano invisível. Espaço interorbital 1 1/4 vêzes a largura da pálpebra superior. Língua quase circular, inteira, muito larga, extensamente livre. Dentes vomerinos em dois grupos miúdos, oblíquos, por trás das coanas. Dedos regulares, salvo o primeiro da mão muito curto e débil, munido de disco reduzido (*Basanitia* Mir. Rib.); discos restantes curtos, largos, truncados, mormente nas mãos. Tubérculos subarticulares normais, metatarsais indistintos. Articulação tíbio-tarsal à narina. Face dorsal quase lisa, salvo algumas pústulas esparsas, mais salientes na região interocular e nos ângulos da mancha escapular, em forma de W; mais algumas pústulas nos lados e costas. Ventre ligeiramente granuloso. Colorido escuro; prêto na face dorsal, salvo o padrão mais claro, orlado de escuro e constituído por uma barra interocular, um W escapular, três barras claras, oblíquas na maxila, algumas transversais nos dedos e outros largas, atravessadas por estria longitudinal, mediana, escura, nas coxas. Membrana nictitante pontilhada de escuro na margem livre. Desprovido de listas claras nos lados do tronco. Uma mancha clara em cada flanco, oculta pela coxa e provàvelmente de côr viva antes da morte. Face ventral fuliginosa, com manchinhas redondas claras, disseminadas na gula; peito mais claro; no ventre, pigmentação reduzida a retículo escuro.

Medidas. (Em milímetros — Focinho ao ânus, 17; comprimento da cabeça, 7,5; largura da cabeça, 6; ôlho, 2,5; ôlho ao focinho, 3; ôlho à narina, 2,5; pálpebra superior, 1,5; espaço interocular, 2; tíbia, 10; tarso e pé, 12,5; total, 32.

Parátipo. Um outro espécimen, ligeiramente maior, também sem tímpano distinto, é muito semelhante, apresentando apenas as seguintes diferenças: face ventral cinzenta, mas não escura; áreas lombares claras, maiores mas menos definidas; padrão da face dorsal da perna, menos nítido; W mais alongado. Pontilhado da membrana nictitante mais denso.

Os nossos exemplares do mesmo tamanho de *E. gollmeri*, que também possui um rudimento de membrana, já têm a face ventral clara e o tímpano perfeitamente visível.

Parentesco. *E. carvalhoi* difere de *E. surdus* e *E. whymperi*, também desprovidos de tímpano, pelo porte esbelto e focinho alongado; do primeiro também pelas narinas subterminais, colorido dorsal cinza e prêto e detalhes do padrão; do segundo pelos discos largos .

Talvez mais próximo de *E. platydactylus* Boulenger, do qual se distingue pelo porte, caracteres diagnósticos e ausência de barras claras no corpo. A nossa forma é de baixada, i.e., do Vale do Amazonas, ao passo que *E. platydactylus* foi coletado a 2 000 m de altitude, na região sudeste do Peru. É possível que sejam vicariantes. *E. carvalhoi* também parece aproximar-se de *E. W-nigrum* Boettger, mas êste possui tímpano visível. Todos os *Eleutherodactylus* são muito variáveis. É possível que o conhecimento futuro, mais aprofundado, da distribuição e ecologia das formas amazonenses e a obtenção de séries mais numerosas, obrigue a uma reorganização destas formas correlatas e outras mais distantes. Para comparação das formas, vide Boulenger (1882) e Peracca (1904).

Nome. Escolhido em homenagem ao meu colega Dr. José Cândido de Melo Carvalho, líder da expedição.

Type. One small specimen from the Itacoaí river, tributary of the Javari, Upper Amazons, Brazil. One slightly larger paratype, both in the collection of the National Museum in Rio de Janeiro.

Differential Diagnosis. Characterized by the absence of visible tympanic disks, the presence of a light lumbar area on each flank and the presence of a very slight rudiment of web between the outer toes. First finger as in *Basanitia* Mir. Rib.

Description. Size small, probably juvenile; build slender, snout elongate, limbs long. Head slightly longer than wide, contained less than two and a half times in the total length. Snout elongate, 1/5 longer than the diameter of the eye, with rounded canthus rostralis and vertical, concave, loreal region. Nostrils subterminal. Eye moderate. Tympanum not visible. Interorbital space 1 1/4 as wide as the upper eyelid. Tongue nearly round, entire, very large, extensively free. Vomerine teeth in two very small, oblique, groups behind the choanae. Fingers and toes moderately elongate, first finger shorter, more feeble, and with a much smaller disk than those of the others, which are short, wide and truncate in front, especially on the hand. Subarticular tubercles moderate, metatarsal tubercles indistinct. Tibiotarsal articulation to the nostril when adpressed. Dorsal surface nearly smooth except for some scattered pustules, especially noticeable between the eyes and on the corners of W-shaped scapular spot; a few more pustules on the sides and back. Belly slightly granular. Colour dark; black on the dorsal surface except for the lighter pattern with black edges which consists of a dark interocular band, a W-shaped mark on the neck and shoulders and five of three oblique lighter bands on the upper lip; similar light bands on the different segments of the hindlimbs, on the latter with a dark strips down their middle. Nicti-

tating membrane speckled with dark and with dark free rim. No light bars on the sides of the body. A large light spot on each flank, concealed when the thigh is adpressed, probably vividly coloured in life. Underside dark fuscous-brown, with light dots scattered on the gula; chest lighter; on the belly, pigmentation reduced to a dark net-work outlining the granulations.

Measurements. (In millimeters). Snout to vent, 17; head length, 7,5; head width, 6; eye, 2,5; eye to snout, 3; eye to nostril, 2,5; upper eyelid, 1,5; interorbital space, 2; femur, 9,5; tibia, 10; tarsus and foot, 12,5; total, 32.

Paratype. A slightly larger specimen, also without a distinct tympanum, from Benjamin Constant, is very similar, but shows the following differences: underside gray but not dark; light lumbar areas larger but less well defined; pattern on the dorsal aspect of the hindlimb less distinct, W-shaped spot more elongate. Dark stippling on the nictitating membrane more intense.

Our specimens of *E. gollmeri* (which also has a rudiment of web) of the size of the type are light and have the tympanum perfectly distinct.

Relationship. Differs from *E. surdus* and *E. whymperi,* also devoid of visible tympana, by the elongate snout and slender build; from the former also by the suterminal nostrils, gray to black dorsal background and details of pattern; and from the latter by the larger disks.

Perhaps nearest to *E. platydactylus* Boulenger, from which it differs by the build, diagnostic characters and the absence of light oblique bands on the body. This is a lowland form, from the Amazons valley, whereas *E. platydactylus* was gathered at 600 feet in S. E. Peru. They may be vicariant. Probably also near to *E. W-nigrum* Boettger, though this has a visible tympanum.

Eleutherodactylus are always very variable. Consequently it seems possible that better knowledge and more complete series may lead to a different taxonomic arrangements of these and other correlated forms. For comparison of these forms see Boulenger (1822) and Peracca (1904).

The name is given in honour of Dr. J. C. M. Carvalho, leader of the expedition.

Eleutherodactylus gollmeri (Peters) 1863 ? = *H. conspicillatus* Gthr. (1868) Hylodes Gollmeri Peters, Monber. Ak. Berlin, p. 409.

1950	Benjamin Constant	1 adt.	
	Itacoaí	4 "	& 2 juvs.
	Eirunepé	1 "	

C. Todos os *Eleutherodactylus* foram coletados à luz do dia, no chão da mata, debaixo de fôlhas e de paus podres.

L. Um espécimen grande de Benjamin Constant, uma série de menores de vários tamanhos do rio Itacoaí e um pequeno de Eirunepé, parecem pertencer a esta forma.

C. All the specimens of *Eleutherodactylus* were collected in day-time, on the forest-floor, under rotten logs and fallen leaves.

L. A large specimen from Benjamin Constant, a series of smaller ones of different sizes from the Itacoaí river and one small individual from Eirunepé seem to belong to this species, so far as one can judge from preserved specimens belonging to an extremely difficult genus. The differences in the descriptions between *gollmeri* and *conspicillatus* seem rather insignificant, though the latter may be more montane.

Eleutherodactylus roseus Melin, 1941.

Eleutherodactylus roseus, Melin. Meddelan. från Göeteborgs Musei Zoologiska Avdelning, Ser. B. 1, 4.

1949	Pari Cachoeira	1 adulto
1949	Marabitanas	4 juvs.

L. Os espécimens acima, da primeira viagem, concordam com a descrição de Melin.

L. The five specimens, all from the first trip, agree with Melin's description.

Eleutherodactylus ventrimarmoratus Blgr. 1912.

Eleutherodactylus ventrimarmoratus Boulenger, Ann. Nat. Hist., 8 v. 10 p. 187. Terra típica: "Chanchamayo, E. Peru".

1950	Benjamin Constant	1 adt.

C. Capturado durante o dia.

L. Espécimen da fronteira, de região brasileira, bastante vizinha do Peru e do Equador, corresponde perfeitamente com a descrição de Boulenger, que o indica como oriundo do Leste daquelas repúblicas. *E. ventrivittatus* Anderson (1945) é provàvelmente sinônimo. Ao contrário do que êle indica para os seus exemplares do rio Pastaza, o nosso tem a face dorsal áspera, conforme descreve Boulenger para sua espécie.

C. Collected in day-time.

L. This specimen, which was collected rather near the frontier of Brazil and Peru, agrees perfectly with Boulenger's description, who

indicates it from Eastern Equador and Peru. *E. ventrivittatus* Anderson (1945) may be synonymous with it. Although the latter states that his specimen of *ventrimamoratus* is smooth, ours are granular, thus agreeing with BOULENGER.

Eleutherodactylus sp.

L. Um indivíduo juvenil, sem caracteres suficientemente acentuados para determiná-lo.

L. A minute juvenile specimen without any clear-cut specific characters.

SYRRHOPHUS Cope

Syrrhophus chalceus (Peters), 1873.

Phyllobates chalceus Peters, Monber. Ak. Berlin, p. 609.

1949 Iuaretê 1 exemplar

L. Um exemplar muito interessante que mostra os caracteres do gênero, diferindo de *Eleutherodactylus* pela falta de dentes vomerinos. O colorido atual é o da espécie *chalceus,* embora alguns caracteres pareçam um tanto com os *S. coeruleus* (ANDERSON, 1945). A maioria dos *Syrrhophus* da Amazônia foram descritos de espécimens únicos, ou pouco numerosos. Segundo informa o meu colega, o exemplar foi encontrado em bromélia epífita, o que demonstra hábitos bastante arbóreos. O porte é muito semelhante ao de um Hilídeo.

L. This is a very interesting specimen of the frogs put to *Syrrhophus* because they differ from *Eleutherodactylus* by the absence of vomerine teeth. In the main it agrees with *S. chalceus,* and has the colour indicated by PETERS, though it is not altogether unlike *S. coeruleus* (ANDERSON, 1945). Very little is known about the Amazonian forms of this genus. The present specimen was found in an epiphytic bromeliad, which shows a propensity for climbing; it is very Hylid in build.

HYLA Laurenti

Hyla calcarata Trosch, 1848.

Hyla calcarata Troschel, Schomburgk, Guiana, v. 3 p. 660. Terra típica: "British Guiana".

(Hyla fasciata Guenther, 1858, 100, Pl. VII, fig. D.)

1950 Benjamin Constant 1 adt.

C. Andando pela mata, reparamos uma árvore caída há pouco tempo e que estava tôda coberta de bromélias. Além de Hemípteros, ainda

encontramos êste único exemplar de *H. calcarata,* dormindo serenamente entre as fôlhas.

L. Distingue-se do grupo *Hyla geographica* (*appendiculata*) pela falta de padrão na parte livre da membrana nictitante, membrana rudimentar na mão e apêndice calcâneo verdadeiramente em forma de um esporão cutâneo, conforme reza a descrição.

C. While walking through the forest we came upon a fallen tree completely covered with bromeliads. Besides Hemiptera, which were being looked for, a single specimen of *H. calcarata* was got sound asleep between some bromeliad leaves.

L. *Hyla calcarata* can easily be separated from *H. geographica* (*appendiculata*) by the absence of golden arabesques on the free part of the nictitating membrane and by the appendix on the heel which, though cutaneous, has the shape of a spur, as mentioned in the description given under the name *H. fasciata* by Guenther.

Hyla (*Garbeana*) *garbei* (Mir. Rib.), 1926.

Garbeana garbei Miranda Ribeiro, Arquivos do Museu Nacional, 27, 96, Terra típica: "Rio Juruá".

1950 Itacoaí 1 adt.

C. Êste espécimen foi coletado durante um dia meio chuvoso. Estava sentado num galho, a baixa altura, sem coaxar.

L. Além de ser a terra típica da espécie dada por Miranda Ribeiro, a dêste espépimen, êle concorda perfeitamente com a descrição e a figura do autor. Não parece, entretanto, suficientemente diferenciado para separação genérica, plena; aceita a divisão, teria de ser-lhe aplicado o nome mais antigo, *Osteocephalus* Cope. Assemelha-se bastante à descrição dêsse autor de sua *Hyla acuminata* 1882, das Guianas e Santarém, mas a distribuição é outra e a descrição deixa de pé algumas dúvidas a respeito da concordância entre uma e outra. O mesmo se aplica a *Hyla* (*Osteocephalus*) *planiceps* 1874, de região muito mais próxima, isto é, Nauta, no rio Maranhão.

C. This specimen was caught on a rainy day, sitting on a low branch, but not singing.

L. The type locality of this species is somewhere on the Juruá, tributary of the Amazons. Miranda Ribeiro's picture and description fit the specimen perfectly. Whether the diagnostic characters are sufficiently important to elevate the species to separate generic status, is, however, a moot point. As there is a certain agreement between *H. garbei* and not only Cope's *H. acuminata* from Guyana and Santa-

rém but also between it and his *Hyla* (*Osteocephalus*) *planiceps,* COPE's name would have priority over that of MIRANDA RIBEIRO.

Hyla geographica Spix 1826.

Hyla geographica Spix Sp. nov. Test. Ran. Br, 39 XI, fig. 1.

1950	Benjamin Constant	12 juvs.
	Itacoaí	13 "
	Eirunepé	3 "

C. Todos êstes exemplares foram capturados durante o dia, no chão da mata, sempre perto de uma água parada, riacho ou lagoa.

L. Os espécimens são todos recém-metamorfoseados e apresentam caracteres de todo semelhantes aos dos juvenis do ciclo *Hyla geographica* (*appendiculata*), inclusive o padrão de arabêscas nas membranas nictitantes, que considero diagnóstico, e o colorido uniforme azul-índigo dos espécimens em metamorfose.

C. All the specimens were caught in day-time on the forest floor, always near water, still or flowing slowly.

L. These specimens are recently-metamorphosed young. They have the quite characteristic uniform indigo to slate-blue colour of this early phase. They also show a pattern of arabesques on the nictitating membrane which I consider diagnostic for the group.

Hyla lanciformis (Cope), 1870.

Hypsiboas lanciformis Cope, P. Amer. Phil. Soc. 11 p. 556, 1870. Terra típica: "Canelos".

1949	Uaupés	2 adts.
1950	Benjamin Constant	1 adt.

C. Coletado à noite, sôbre uma árvore com espinhos, a grande altura.

L. Muito próximo de *H. boans* das Guianas e do Norte do Brasil e da forma vizinha, *H. spegazzinii,* do Pantanal. Aberra pela perna mais curta e beira branca do lábio, muito distinta. A terra típica da espécie é Canelos, no Equador.

C. Collected at night, high up on a thorny tree.

L. Very near *Hyla boans* from the Guyanas and northern Brazil and the closely related *H. spegazzinii* from the Gran-Chaco. It diverges mainly by the distinct white border on the upper lip. In our specimens the legs are shorter than indicated by COPE.

The type- locality of *H. lanciformis* is Canelos in Equador.

Hyla marmorata (Laur), 1768.

Bufo marmoratus Laurenti, Syn. Rep. p. 29, 1768.

1949 Cucuí 1 adt.

L. Um bom exemplar da belíssima *Hyla marmorata,* (Daudin 1803, Est. XII fig. 34), uma das espécies mais vistosas de pererecas neotropicais, tanto pelo desenvolvimento das membranas natatórias como das margens glandulares. Infelizmente faltam dados completos sôbre o matiz das superfícies ocultas. O coletor, Dr. J. C. M. Carvalho, informa apenas que eram amarelas. Parker (1935) indica que a face dorsal é mesclada de laranja, marron, cinza e prêto, e que a face inferior e a oculta das coxas apresentam manchas laranjas em fundo cinza.

As extremidades são pretas com algumas manchas verdes e membranas laranja.

L. A fine specimen of one of the most striking neotropical tree- frogs, with long webs and scalloped fringes on the outher edges of the limbs. (Daudin, 1803, Pl. XII, fig. 34). Unfortunately no details are available as to its colouring. The collector, Dr. J. C. M. Carvalho, informed only that light areas were yellow in life. Parker (1935), however, informs that the: "Dorsal surfaces (are) mottled orange, brown, black and gray, with large yellow patches on the thighs. Lower surfaces of the head, body, upper arms and femora light gray with orange patches on the arms, legs and posterior part of the belly; forearms tibiae, feet and hands black, with a few green spots and orange webs.

One of the south-eastern forms has scarlet webs.

Hyla maxima (Laur.), 1768.

Rana maxima Laurenti, Syn. Rept., p. 32, 1768.

1949 Uaupés 1 adt.
1950 Benjamin Constant 2 adts.

C. Foram coletados à margem do igarapé, sentados sôbre galhos de árvores, a pouca altura (1950).

L. Esta *Hyla* é muito próxima de *Hyla faber* pelo porte e tamanho; pertence, entretanto, ao ciclo *H. geographica* (*appendiculata*), que possui, como caráter diagnóstico, a presença de um padrão de arabêscas áureas, colorindo tôda a parte livre da membrana nictitante.

C. Collected on the edges of the igarapé on low branches of trees.

L. *Hyla maxima* is very near to *H. faber* in habit and size. Nevertheless, it belongs to the Kreis of *H. geographica* (*appendiculata*), as

shown by the diagnostic character, which consists in a network of golden arabesques on the nictitating membrane, not found in *H. faber.*

Hyla ? membranacea Andersson, 1945.

Hyla membranacea Andersson, Arkiv. f. Zoologi, K. Svenska Vetenskapsak. Bd. 37 Hft. 1 p. 77, fig. 24 1945. Terra típica: "Rio Pastaza, Equador".

1950 Itacoaí 1 adulto

C. Êste exemplar foi coletado à noite, na mata, agarrado ao tronco de uma árvore.

L. Determinação provisória: O espécimen combina aproximadamente com a descrição de *H. membranacea,* mas a crista ocipital é menos acentuada e a região interocular relativamente mais elevada, provàvelmente devido à sobra de pele anteriormente e ao declive desta região para o focinho. Pertence, evidentemente, ao complexo *marmorata, senicula* e formas aliadas, cujos olhos grandes e focinho muito curto lhes dão o aspecto de um "bulldog". Também apresenta a prega axilar membranosa característica, à qual Lutz aplicava o têrmo anatômico: *patagyium*. Faltam-lhe, entretanto, as fímbrias nas margens dos membros e as côres vivas que caracterizam as formas citadas acima. O colorido é cinzento uniforme.

C. It was found sitting on the trunk of a tree the forest at night.

L. Provisory Classification. The specimen agrees farily well with Andersson's description of *H. membranacea,* but the occipital crest is less marked than in his figure. On the other hand, a fold of loose skin accentuates the strong interocular ridge, which falls abruptly to the snout in front of it. In any case, it seems related to the *H. marmorata-senicula* Kreis. It has the large eyes and extremely short round snout of the group which give them a bul-dog facies. The humeral fold of skin, which A. Lutz calls *patagyium,* and which is also diagnostic of the group, is present. It diverges form the species just mentioned by the absence of full webs and scalloped fringes and by its pale gray colour.

Hyla misera Werner, 1903.

Hyla misera Werner, Zool. Anz. 26, p. 252, 1903. Terra típica: "Caracas, Venezuela".

1950 Benjamin Constant 2 adts.
Itacoaí 2 "

C. Todos os exemplares foram capturados durante a noite, pousados sôbre a canarana que margeia os rios. Os dois de Benjamin Constant

estavam no meio de um grupo de *H. rhodoporus,* porém mais no caule da canarana, e coaxavam como "castanhola", ao passo que as *H. rhodoporus* pousavam mais na ponta das fôlhas do capim e tinham um coaxar mais destacado. Sob o foco da lanterna as côres de *H. misera* eram dorso bege bem claro com leves manchas mais escuras e ventre verde amarelado.

L. Exemplares de forma muito semelhante à de *H. misera,* diferindo da descrição de Werner 1903, pela ausência de membranas nas mãos. A forma típica possui 1/3 nos dedos internos e 2/3 nos laterais. (Vide Lutz, 1927, Est. 15 fig. 37).

C. All the specimens were caught at night on the floating grasses called "canarana" which grow on the banks of the Amazonian rivers. The two from Benjamin Constant were associated with *H. rhodoporus;* they sat on the stems near the water and produced a sound like castanets, whereas *H. rhodoporus* sat nearer to the tips of the long leaves and had a more vigorous note. By the light of the torches, the small species was a very pale tan, above, with darker markings and lemon or yellow-green lower surface.

L. These specimens are very similar to *H. misera* Werner, 1903. The main difference lies in the absence of webbing on the hands. The Venezuelan form has the inner fingers 1/3 and the outer ones 1/2 webbed. (see Lutz, 1927, Pl. 15, fig. 37).

Hyla reticulata Espada, 1871.

Hyla reticulata Espada, Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes, Ac. Real Sc. Lisboa, III, 1871, p. 61. Terra típica: "Napo, prope Mazan, Equador". Espada 1875, Lam 3 bis fig. 7.

1950 Benjamin Constant 1 exemplar

C. Pousada na canarana, perto da água, à noite.

L. Um espécimen muito pequeno (15 mm) combina bastante bem com a figura e descrição de *H. reticulata* dada por Espada, salvo quanto às membranas da mão muito mais reduzidas. Também concorda com os dados de Myers sôbre o espécimen menor de Pevas, por êle colocado nesta espécie. *Hyla rhodopepla* Guenther, *Hyla aluminiata* Andersson (1906) e talvez *Hyla albida* Melin 1941, também parecem semelhantes, salvo quanto às côres, diversamente indicadas pelos respectivos autores, acrescendo ainda que algumas possuem margem dorsal escura. Se forem parentes, o conjunto destas formas ocupa um território bastante vasto na Bolívia, Peru, Equador e Noroeste do Brasil, provàvelmente com alguma variação geográfica ou, ao menos, altitudinal.

C. Sitting on canarana, i.e., floating grasses, at the edge of the water, at night.

L. One very small specimen from Benjamin Constant (15 mm), agrees rather well with the figure and description of *H. reticulata* given by ESPADA, except for the more reduced webs on the hands. It also agrees with MYERS' ( ) notes on a smaller specimen from Pevas put to this species by him. *Hyla rhodopepla* Guenther, *Hyla aluminiata* Andersson 1906 and *Hyla albida* Melin 1941 also seem very similar, except for the different colouring indicated by the diverse authors and the dorso-lateral margin absent from *reticulata* and the present specimen. If they are related forms than the territory occupied by the group is rather extensive, in Bolivia, Equador, Peru and north-western Brazil, probably with some geographic and or altitudinal variation.

Hyla rhodoporus Gthr., 1868.

Hyla rhodoporus Guenther, P. Zool. Soc. London, p. 488, Pl. 37, fig. 4, 1868. Terra típica: ""Upper Amazons, Suriname".

1950	Benjamin Constant	2 adts.
	Itacoaí	3 "

C. Foram coletados durante a noite, sôbre a canarana, à margem do Alto Solimões e do Itacoaí. Eram mais freqüentes nas águas estagnadas sempre em contato com as do rio.

L. A espécie da qual mais se aproximam as Hylas verdes coletadas pelos expedicionários do Museu Nacional, nessa região, é a *H. rhodoporus* Gthr., da qual *H. granosa gracilis* Melin 1941 parece ser sinônima (B. LUTZ, 1950, no prelo). É possível que também sejam co-específicos os exemplares não ornamentados de *H. granosa* Boulenger e mesmo que tôdas estas formas pertençam à velha *H. cinerascens* de SPIX.

C. We collected all five specimens at night on the "canarana" grass growing on the banks of the water flowing under the trees. It was found in relatively still arms connected with the main river.

L. The green tree-frogs, of this group, from this part of the Amazons valley, come nearest to *H. rhodoporus* Gthr. and *H. granosa gracilis* Melin 1941, which is probably the same. They may be also identical, or only sub-specifically different from the plain specimens put to *H. granosa* by BOULENGER (see B. LUTZ, 1950). Despite PETER'S arguments it is also quite probable that they may all belong to *H. cinerascens* Spix.

Hyla gr. *rubra*, Daudin, 1802.

1949	Uaupés	1 adt.
	Cucuí	1 juv.
	Oiapoque (Amapá)	1 adt.

1950	Benjamin Constant	3 adts.	
	Itacoaí	2 "	
	Eirunepé	13 "	& juv.
	Conceição do Raimundo	2 "	& 1 (?)

C. Os exemplares de Benjamin Constant foram capturados à noite, sôbre árvores que estavam dentro d'água. As do rio Itacoaí pegamos durante o dia, dormindo em plantas com fôlha central tubular. Em Eirunepé capturamos os 13 exemplares de uma só vez, porque estavam dormindo em colônia, debaixo de fôlhas bem largas. Os exemplares de Conceição do Raimundo foram encontrados à margem de uma lagoa, também durante o dia.

L. Alguns exemplares são muito próximos de forma típica, com padrão de estrias verticais inteiras no dorso e padrão de ocelos claros na parte posterior do fêmur, a partir do joelho e em direção ao ânus. O exemplar de Uaupés apresenta tendências de transformação do padrão dorsal em rêde de malhas escuras. Os 13 exemplares de Eirunepé têm o padrão de estrias verticais no dorso, com fragmentação muito mais completa. Já as de Benjamin Constant caminham para a forma de *H. X-signata* Spix encontrada no Rio Negro.

C. The specimens from Benjamin Constant were caught at night on trees standing in the water. Those from the Itacoaí river were found asleep in day-time in elongate rolled up central leaves. At Eirunepé, we collected the whole colony of thirteen specimens, while they slept in the shelter of some wide leaves. The ones from Conceição do Raimundo were also got in day-time on the shore of a lagoon.

L. Some of the specimens are very like the typical form from the Guyanas with two longitudinal, entire, dorsal stripes and a series of light ocelli on the posterior part of the thigh, from the knee towards the groin. In the thirteen from Eirunepé the dorsal stripes are broken up into a number of fragments. Those from Benjamin Constant have a trend towards the from of *H. X-signata* Spix from the Rio Negro region. In the Uaupés specimen the stripes are transformed into an irregular network.

Hyla taurina (Fitz.), 1843.

Hypsiboas (Osteocephalus) taurinus Fitzinger, Syst. Rept., I p. 30.

1950	Benjamin Constant	1 adt.	
	Itacoaí	?	1 juv.

C. O espécimen grande foi coletado à noite, sôbre uma árvore, à margem do igarapé. Chamou nossa atenção pelo seu tamanho.

L. O exemplar adulto trazido combina bem com os caracteres específicos. A espécie vai do Norte do Brasil e Guianas até a Colômbia, segundo reza a bibliografia.

Um espécimen muito menor (33 mm), de Itacoaí, é de todo semelhante, mesmo quanto aos detalhes do padrão dorsal, mas apresenta manchas na gula. Manchas semelhantes foram vistas em espécimens rotulados *H. taurina* no Museu de Chicago. Os dentes dêste exemplar formam, porém, um arco de duas séries ligeiramente recurvas. Talvez trate-se de exemplar juvenil. Se não fôr assim, só pode pertencer a forma muito próxima, também evoluindo em direção de *Trachycephalus,* como sejam as figuradas e descritas sob os nomes de *Hyla leprieuri britti* e *H. vilarsi* por Melin (1941).

C. Collected at night, on a tree at the edge of an igarapé (water flowing under trees, in the forest). It attracted attention by its large size.

L. The large specimen shows the specific characters clearly. It seems intermediate between *Hyla* and *Trachycephalus*. According to the litterature, *H. taurina* ranges from the Guyanas and Northern Brazil to Colombia.

Another, very much smaller one (33 mm), from the Itacoaí river is exactly like the larger one even as to the details of the dorsal colour and pattern on body and limbs. It has, however, dark flecks on the gula; the teeth form an arch composed of two contigous curved series. Unless it is a juvenile specimen of *H. taurina,* it can only belong to a very similar form, also evolving towards *Trachycephalus,* such as those described under the names of *Hyla vilarsi* and *H. leprieuri britti* by Melin.

Hyla venulosa (Laur.), 1768.

Rana venulosa Laurenti, Syn. Rept., p. 31-34, 1768. (vide Lutz, 1927, Pl. 14 figs. 33, 34.)

1950 Benjamin Constant 2 adts. & 1 juv.

C. As *H. venulosa* são muito abundantes no Alto Solimões e Itacoaí. Aí são chamados de "sapo canoeiro", porque o seu coaxar imita a pancada do remo contra o casco da canoa, sistema usado pelos índios, para conservarem o ritmo. Costumam estar sentadas no alto das árvores, não muito longe da água. Quando tocadas, largam, em tôda a extensão do corpo, uma secreção leitosa que, depois de secar, fica marron e custa a sair da mão. Aconteceu-me que, estando com a secreção, já sêca, grudando nas minhas mãos, passei distraidamente uma das mãos sôbre uma vista para enxotar os maruins. Dez minutos depois estava com a vista inflamada, sem poder enxergar bem. Assim permaneceu a noite tôda, restando para o dia seguinte uma terrível dor de cabeça.

Êstes três exemplares foram capturados à noite, em galhos de árvores, à margem de um pequeno igarapé.

L. O ciclo de *Hyla venulosa* ocupa uma área bastante extensa na América do Sul, inclusive a ilha britânica de Trinidad, ao Norte da Venezuela. Esta área é em parte habitada por formas relativamente diferenciadas, como sejam *H. quadrangulum* Boulenger (1882, Est. 25, fig. 2) do Equador e *H. imitatrix* Mir. Rib. (1926, Est. X, figs. 2, 2a, 2b), da Serra do Mar, ao passo que outras formas, como *H. hebes* Cope (1862) do Mato Grosso, dão à primeira vista a impressão de diferenciação morfológica pouco acentuada. Provàvelmente o ciclo também apresenta modificações fisiológicas, ou subespecíficas ou periódicas. Os espécimens de *H. hebes* Cope, coletados em Mato Grosso, em outubro de 1945, pelo Sr. J. Venâncio e a autora, possuiam secreção completamente inócua, mesmo quando era posta deliberadamente em contato com as partes mais delicadas da pele, como o lado interno do braço ou mesmo os lábios.

A secreção de *H. imitatrix* Miranda Ribeiro é, ou pode tornar-se muito mais virulenta. Certo dia, na Serra da Bacaina (E. de S. Paulo), assistimos a um embate no ar. Os combatentes separaram-se, logo após, em um pássaro que voou e uma perereca grande que caiu ao solo. Apanhei-a, e não tendo nenhum vasilhame, guardei-a num lenço com dois outros batráquios também encontrados por acaso. Pouco depois estava com o braço empolado além do cotovêlo, custando a passar. Os companheiros da *Hyla* chegaram mortos e ela grudada ao lenço. O Sr. Venâncio, atribuindo a ocorrência à pele delicada de senhora branca, pegou outra, no dia seguinte, dormindo no centro de um feto arborescente. Teve uma erupção também semelhante à de urtiga, que não foi menor que a minha.

A voz de *H. imitatrix* não está identificada. A de *H. hebes* é o som de uma buzina detonada por um curto-circuito.

C. *H. venulosa* seems quite frequent on the Upper Amazonas and the Itacoaí. They are called "boatman frogs" because their croaks imitate the tapping of the oars against the side of the canoes, which are used by the Indians to maintain the rhythm of the stroke when rowing. When seized they release a milky secretion all over the body which becomes brown after drying and is very difficult to remove. After catching one I passed a hand over an eye to remove *Culicoides* midges settling there, while some of this secretion was sticking to my hands. Ten minutes later, the eye was inflammed and I unable to see. This continued all night and was followed next day by a terrific headache. Our three specimens were all collected at night on branches of trees on the banks of a small streeam (igarapé).

L. The *Hyla venulosa* Kreis occupies a very extensive area in South America, including the island of Trinidad, B.W.I. Over parts of this range, there seems to have been a certain amount of morphological differentiation, producing such forms as *Hyla quadragulum* Boulenger (1882. Pl. 25, fig. 2), in Equador, or *Hyla imitatrix* Miranda Ribeiro (1926, Pl. X. figs. 2, 2a, 2b), in the Brazilian Maritime Range, whereas

other regional forms, like *Hyla hebes Cope* (1962) from Mato Grosso, do not, *prima facie,* convey the impression of marked phenotypic divergence.

However, there are probably also some physiological differences, either of a subspecific, or of a periodic nature. The specimens of *Hyla hebes* collected in October 1945, in southern Mato Grosso, by Mr. Venâncio and the author, had a relatively thin and quite innocuous secretion, which did not provoke any discomfort, even when deliberately placed in contact with delicate areas of skin, inside the elbow or on the lips.

The secretion on *Hyla imitatrix* specimens quietly collected in Theresopolis and in Paraná did not produce any eruption. On the other hand it proved very virulent in the Bocaina mountais at the limits of the states of Rio de Janeiro and S. Paulo. During a stay there, in the summer of 1931, we had the opportunity to witness a peculiar scuffle in the sky. When the fighters separated, one of them, a bird, flew off; the other, a large tree-frog fell and hit the ground. The author quickly seized it and found it to be a specimen of *H. imitatrix.* Being unprepared for collecting, she put it, with two or three frogs, also got by chance, into a wet handkerchief. A short while later hand and arm, beyond the elbow, become covered with a smarting urticaria like that caused by the contact of sting-nettles, which remained for some time. The other frogs were dead and the large sticky specimen of *H. imitatrix* was glued to the handkerchief. Next day the same thing happened to Mr. J. Venâncio who caught one on a tree-fern.

The voice of *H. imitatrix* is not perfectly identified. *H. hebes* sounds like an autobile horn touched off by a short circuit.

Hyla (*Sphoenohyla*) *aurantiaca* Daudin, 1803, *sensu lato*

Hyla aurantiaca Daudin, Hist. Nat. Rainett., p. 28, 30 t. IX fig. 3 t. X fig. 2

1950	Benjamin Constant	4 adts.
	Itacoaí	5 "

C. Foram tôdas capturadas à noite, sôbre a canarana. São de coloração verde-acácia (Wilson Hort. Col. Chart 193) com o ventre branco. O saco vocal dos machos, sob o foco da lanterna, também apresenta um tom verde transparente. Esta espécie é encontrada em larga escala às margens do Alto Solimões.

L. Os principais caracteres diagnósticos do subgênero *Sphoenohyla* (n. n. A. Lutz & B. Lutz, 1935), residem, por um lado, no focinho em forma de cunha (*Sphoenorhynchus* Tschudi (1838) nome preocupado), por outro, nos hábitos aquáticos. As espécies sulinas flutuam ou pousam em vegetação flutuante, na época nupcial.

É provável que as Sphoenohylas estejam bastante espalhadas através da parte cisandina do continente sul-americano, diferenciando-se

de acôrdo com as condições; talvez as temperaturas correspondentes das águas onde criam suas larvas sejam um fator de isolamento importante.

No leste meridional existe uma forma pequena de baixada, *Hyla (Sphoenohyla) planicola,* e outra maior de montanha *H. (Sph.) orophila* (Lutz & Lutz, 1938).

C. They were all sitting on the marginal grasses floating on the water. The vocal sac of the males showed translucid-green in the torchlight. It is very common in the Upper Amazonas.

L. The main diagnostic characters of the sub-genus *Syhoenohyla,* n. n. for *Sphoenorhynchus* Tschudi, which is preoccupied, are: wedge-shaped snout and the very aquatic habits. At breeding-time the south-eastern forms mostly call from the level of the water, either floating on it or sitting on floating leaves.

It seems likely that *Sphoenohyla* is very wide spread in cis-andean and cis-platean South-America. The existing forms seem to be differentiated ecologically, perhaps in regard to the temperature of the water suitable for the larvae. In south-eastern Brazil there is a small lowland form, *Hyla (Sphoenohyla) planicola,* and a somewhat larger, montane form, *Hyla (Sphoenohyla) orophila* Lutz & B. Lutz (1938).

Hyla spp.

L. Além dêstes espécimens, foram trazidos dois ou três exemplares em metamorfose e outros juvenis recém-metamorfoseados, sem caracteres específicos bastante acentuados para uma determinação segura.

L. Besides these, there are one or two metamorphosing or recently metamorphosed specimens devoid of sufficiently marked characters for exact specific identification.

CENTROLENE Espada

Centrolene ritae n. sp. B. Lutz

1950 Benjamin Constant 1 adt.

Holotipo. Coletado por G. Rita Kloss, em Benjamin Constant, Alto Solimões. Na coleção do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil.

O conjunto de caracteres desta forma, colocam-na em posição quase que intermediária entre os gêneros *Centrolene* e *Centrolenella.* Assemelha-se a esta pelo hábito e tamanho, mas possui dentes vomerinos, braços espessos e discos grandes, espatulados, como os de *Centrolene geockoideum.*

Diagnose Diferencial. Diverge de *Centrolene geockoideum* pela língua redonda, com chanfradura mínima, assim como pelas membranas da mão, reduzidas a um rudimento em forma de franja entre os 2.º e o 3.º dedos, tornando-se mais larga apenas entre o 3.º e o 4.º. O antebraço é espêsso mas o tipo é desprovido da saliência umeral angular, descrita no genótipo macho. De *Centrolenella* afasta-se pela presença de dentes vomerinos, antebraços espessos e pelos discos de dedo semelhantes aos discos enormes de *Centrolene geockoindeum,* que levou Espada a comparar o seu gênero a *Rhacophorus.*

Descrição Holótipo pequeno. Cabeça grande, corpo bruscamente estreitado da axila à ilharga. Perna muito longa, ultrapassando a articulação tíbio-tarsal, de muito, a ponta do focinho. Antebraço espêsso. Focinho redondo, truncado entre as narinas, declive em frente, com loros altos e canto rostral apagado. Contôrno oral em semicírculo, a mandíbula reta em frente, com pequeno chanfradura mediana e saliência fraca inferior. Ôlho dirigido oblìquamente para a frente, grande, proeminente, de diâmetro igual à distância do seu canto anterior à ponta do focinho; pupila horizontal. Tímpano muito pequeno, pouco mais de 1/6 do diâmetro ocular, mas nítido. Espaço interocular duas e meia vêzes a largura da pálpebra superior. Língua redonda, com chanfradura mínima. Dentes vomerinos implantados em duas séries fracas, separadas e oblíquas, com margem denegrida, entre as coanas também reduzidas. Dedos largos, com discos extremamente largos e espatulados, os laterais com o dôbro do diâmetro timpânico. Rudimento grande, acolchoado, de polegar; tubérculo palmar mediano redondo, tubérculos subarticulares de tamanho regular. Primeiro dedo mais longo que o segundo. Dedos internos da mão livres, membrana em forma de franja, ligando o 2.º dedo à base do disco do 3.º; larga apenas entre o disco dêste e o penúltimo tubérculo do 4.º. Nos pés as membranas alcançam o lado interno dos discos mas apenas o penúltimo tubérculo na face distal, salvo no quarto, onde alcançam o penúltimo dos dois lados. Tubérculo metarsal interno pequeno, cilíndrico, externo ausente. Pele lisa, uma prega estreita, curta, do canto posterior do ôlho ao tímpano. Em álcool, amarelo-camurça a pardo com gôtas escuras compostas de melanóforos disseminados no vértice da cabeça e no sacro. Pálpebras superiores denegridas provàvelmente, por transparência da pele e opacidade do tecido subcutâneo.

Medidas (em milímetros): focinho ao ânus, 19; comprimento da cabeça, 7; largura da cabeça, 7,5; ôlho ao focinho, (perfil) 3; ôlho à narina, 2; tímpano, 0,5; tímpano ao ôlho, 1; espaço interorbital, 2,5; pálpebra superior, 1; fêmur, 11; tíbia, 11,5; tarso e pé, 14; total, 36,5; discos, 1.

O nome específico é o da jovem coletora e naturalista auxiliar, Srta. G. Rita Kloss.

Valor taxônomico. Colocamos esta espécie no gênero *Centrolene* em virtude dos discos, entebraço e contôrno da cabeça, além de pre-

sença de dentes vomerinos. É possível que o espécimen presente seja juvenil de *C. geckoideum,* embora a pele lisa e as diferenças das membranas palmares não o tornem muito verossimil. Por outro lado, a presença ou ausência de vomerinos talvez seja desprovida do valor diagnóstico que lhe atribui o autor de *Centrolenella,* ao separar êsse gênero de *Centrolene.* Aliás, na nova espécie, os dentes são débeis. Por êsse motivo o holótipo foi comparado com as descrições e, na medida do possível, com as figuras e espécimens de várias pererecas neotropicais pequenas que parecem enquadrar-se no gênero *Centrolenella,* embora algumas delas tenham sido descritas como *Hyla* ou *Hyllela.* São tôdas edêntulas; caracterizam-se ainda pelos discos largos, focinho redondo, curto, contôrno oral semicircular, olhos salientes, voltados para a frente e tímpanos miúdos ou invisíveis. Estas comparações revelaram diferenças estruturais um pouco maiores entre *Centrolene ritae* e *Centrolanella fleischmanni* de Costa Rica e *Centrolenella* (*Hyllela*) *parvula* do sul do Brasil. *C. (H.) buckleyi* da parte leste do Equador, participa, entretanto, das diferenças entre ritae e *parvula. Hyla carnea,* do rio Napo, que também pode ser uma *Centrolenella,* apresenta debruns vermelhos muitos vivos. A descrição que mais se aproxima de nossa forma é a de *Centrolenella parabambae* (NO do Equador e Panamá) e *H.* (? *Centrolenella) cappelli* Lidth van Jeude de Suriman; esta possui focinho mais longo que o diâmetro do ôlho e o tímpano muito indistinto.

Depois de terminado êsse trabalho, tivemos o ensejo de ler a publicação de Noble (1920) criando o gênero *Centrolenella.* A nossa forma é bastante vizinha do genótipo *C. antioquiensis.* Difere pela presença de vomerinos fracos, espaço interobital mais largo, discos semelhantes ao de *Centrolene geckoideum* e colorido dorsal. Neste caso, como em relação a várias outras formas do Alto Amazonas, esbarramos com dificuldade de existirem quase o mesmo número de nomes e de espécimens. Aliás, a natureza das distinções entre as formas citadas lembram a possibilidade de ser o gênero *Centrolenella* composto, em parte ao menos, de vicariantes geográficas, provàvelmente subespecíficas.

Holotype. From Benjamin Constant, Upper Amazons, collected by G. Rita Kloss. In the collection of the National Museum at Rio de Janeiro, Brazil.

The combination of characters of this forms seems somewhat intermediate between those of Centrolenella and Centrolene. It is like the former in habit and size but it has vomerine teeth, very thick arms and large spatulate discks like those of *Centrolene geckoideum.*

Diferential Diagnosis. Differs from *Centrolene geockoideum* by the rounded, hardly emarginate tongue, the webbing of the hand, absent between 1 and 2 fingers, reduced to a rudiment between 2 and 3, and wide only between 3 and 4. The forearms are thickend but the sharp humeral spine is not in evidence. From the genus *Centrolenella* it diverges by the presence of vomerine teeth, thick arms and enormous disks. The terminal phalanges of the fingers are like those figured by Espada for *C. geckoideum.*

Description. Type small. Head wide, body tapering sharply behind the axilla. Legs very long, tibiotarsal reaching well beyond the tip of the snout. Forearm thick. Snout round, declivous in front, with sloping loreal region and rather indistinct rounded canthus rostralis. Outline of mounth semi-circular, the lower jaw straight in front, slightly emarginate in the middle and with a slight horizontal bolster beneath. Eye directed obliquely forwards, large, prominent, its diameter equal to the distance between its anterior corner and the tip of the snout; pupil horizontal. Tympanum very small, about 1/6 of the diameter of the eye. Interorbital space about two and a half times a wide as the upper eyelid. Tongue rounded, not free behind. Vomerine teeth dark, implanted in two short, feeble, separate series, between the choanae. Digits wide, with very large, spatulate disks, those of the lateral fingers double the diameter of the tympanum. A boulster-shaped rudiment of pollex and a large median palmar tubercle; subarticular tubercles moderate. Forst finger longer than the second. Inner fingers free, a rudiment of web between the second and the third; web wide only between the disk of the third and the penultimate tubercle of the fourth. On the toes, web inserted below the disk on the proximal side, and at the level of the penultimate subarticular tubercle on the distal one, but just below it on both sides of the fourth toe. A small, cylindrical inner, metatarsal tubercle. Skin smooth; a short, distinct ridge from the posterior corner of the eye to above the tympanum. Colour in alcool a very pale brown yellow, with large dots of melanophores disseminated on the middle of the head and on the back, from the shoulder to the thights. Upper eyelids inky black; probably because of the translucency of the skin and the dark colour of the opaque tissues beneath.

Measurements. (In millimeters): snout to vent, 19; head length, 7; head width, 7,5; eye, 3; eye to snout (profile), 3; eye to nostril, 2; tympanum, 0,5; tympanum to eye, 1; interorbital space, 2,5; upper eyelid, 1; femur, 11; tibia, 11,5. tarsus and foot, 14; total, 36,5. disks, 1.

The specific name is given for its collector and young assistant, Miss G. Rita Kloss.

Taxonomic Status. This species is put to the genus *Centrolene,* on account of the disks, digits, forearms and outline of the head, as well as because of the vomerine teeth. As the size of *C. geckoideum* is not stated by its author, there is always the possibility that the present specimen is juvenile and conspecific with it, though this does not seem very likely owing to the smooth skin and especially to the difference in the webbing of the hand. On the other hand the presence or absence of womerine teeth may be less diagnostic for the separation of *Centrolene* and *Centrolenella* than the author of the latter believed; in our species the teeth are feeble. On this account, comparison was made with the description and available specimens and figures of a group of small neotropical treefrogs, either described as *Centrolenella,*

or apparently belonging to that genus, though originally described as toothless species of *Hyla* or as *Hyllela*. There are characterized by a short, round snout, large prominent eyes, directed more or less forwards, and very small or invisible tympanum, as well as by the absence of womerine teeth.

The comparison showed greater structural differences between *C. fleischmanni* of Costa Rica and *C. (H.) parvula* of southern Brazil. The first lacks a tympanum and in the second the fingers are webbed only at the base. *C. (H.) buckleyi* from Eastern Equador shares the differences between *ritae* and *parvula*. *H. carnea* (from the Napo River), may also be a *Centrolenella,* but it has vivid red marks. The nearest descriptions are those of *C. parabambae* (NW Equador and Panama) and *H. capelli* Lidth van Jeude, from Surinam, though the latter is stated to have the snout longer than the eye and the tympanum very indistinst. In this case, as in that of many ather Upper Amazonian forms, one runs against the difficulty that the names are almost as numerous at the specimens on which they are based. The nature of the distinctions between some of the forms mentioned suggests the possibility that the genus *Centrolenella* may be largely composed of subspecific vicariants.

After finishing this paper the writer had the chance to see Noble's publication establishing the genus *Centrolenella* (1920). Our specimen is rather similar to the genotype *C. antioquiensis*. It differs mainly by the presence of feeble vomerine teeth, wider interorbital space, dorsal colouring of the background and dark dots. Boulenger's paper on *C. ocellata* was not obtained.

PHYLLOMEDUSA Wagler

Phyllomedusa bicolor (Bodd.), 1772.

Rana bicolor Boddaert, Epist. Rana bicol., p. 1 t. fl-5 (Fig. in Spix Tab. XIII.)

1950 Ig. Tacana 1 adt.

C. Trouxemos um exemplar do igarapé Tacana, no Alto Solimões, capturado por um índio ticuna, tribo residente nestas paragens até a fronteira com a Colômbia.

Os Ticunas contam que esta espécie é encontrada em abundância, não muito longe de suas residências, andando pelo chão. Mesmo assim, só encontramos um exemplar.

A *Phyllomedusa bicolor* é usada pelos Ticunas e também pelos Canamaris, residentes no Alto Itacoaí, afluente do Javari, como vomitório, quando estão em estado de embriaguez. O processo é queimar levemente a pele do pulso e, depois que esta já está bastante sensível, esfregar a *Phyllomedusa* que vai largando a secreção que entra na cir-

culação sanguínea e, momentos após, provoca o vômito que melhora o estado geral.

O que nos chamou imediata atenção foi a vivacidade das côres desta *Phyllomedusa*. Sua coloração é semelhante à da *Phyllomedusa burmeisteri,* isto é, dorso verde espinafre, ventre amarelo áureo, mais intenso nas margens e manchas dorso-laterais, face interna das coxas, azul sialino (Wilson's Colour Chart).

L. Esta espécie é a maior em tamanho e o genótipo de *Phyllomedusa sensu stricto,* cujos caracteres são intermediários entre os de *Agalychnis* e *Pithecopus,* consideradas, por mim, como subdivisões de *Phyllomedusa sensa lato* (B. Lutz 1950). A pupila é vertical e os discos são grandes como em *Agalychnis*. As membranas natatórias estão presentes, mas estão reduzidas a rudimentos nos dedos externos dos pés. O primeiro e o segundo artelho são subiguais e a oponibilidade dos dedos internos não se acha tão bem desenvolvida como nos *Pithecopus* verdadeiros, a começar por *P. b. burmeisteri,* que é menor e mais meridional e tem padrão diverso.

C. We brought one specimen from igarapé Tacana, on the Upper Amazons (Solimões); it was caught by an Indian belonging to the Ticuna tribe which occupies this region to the borders of Colombia.

The Ticunas say that this species is often found walking on the ground (?) not very far from their huts. Even so, we only got one.

The Ticunas and Canamari Indians, living on the Upper Itacoaí, use this frog to provoke vomiting after bouts of drunkeness. First they burn the skin on the wrist lightly. When the burn has become sensitive they rub the *Phyllomedusa* on it, so that the secretion is released. As soon as it penetrates into the blood-stream it provokes vomiting.

The colour of the living frog is very striking and somewhat like that of *P. burmeisteri.* The back is deep spinach-green, the belly golden-yellow, especially towards the edges, and the spots on the concealed sufaces are blue-bird-blue (Wilson's Colour Chart).

L. This is the largest species of the group and the genotype of *Phyllomedusa* sensu stricto, the characters of which are intermediate between those of *Agalychnis* and *Pithecopus,* taken as subdivisions of *Phyllomedusa,* sensu lato (B. Lutz 1950). In *P. bicolor* the pupil is vertical and the disks are large, but the webs are rudimentary and limited to the outer toes. The first and the second are subequal and the inner digits are only slightly opposable. Thus it stands between *Agalychnis* and *Pithecopus*.

Phyllomedusa (Pithecopus) perlata Blgr., 1883.

Phyllomedusa perlata Boulenger, P. Zool. Soc. London, p. 638 Pl. 58 figs. 44.ª. Terra típica: "Yurimaguas, Huallaga River, Northern Peru".

1950 Médio Itacoaí 1 exemplar

C. Foi encontrada na mata bastante úmida, agarrada num tronco, a baixa altura. Confundia-se com côr escura do tronco.

L. Esta forma pertence aos *Pithecopus* verdadeiros. A oponibilidade dos dedos internos é acentuada, os discos são pequenos e as membranas, quando muito, vestigiais. Pertence ao ciclo de formas pequenas, sem dentes vomerinos. É, contudo, a única delas que se diferencia nìtidamente de *P. hypocondrialis*. Destaca-se desta e das formas aliadas, pela presença de um cordão de glândulas dorso-laterais, em forma de pérolas. Precinde, também, de padrão ornamental nas partes ocultas dos flancos e coxas. No espécimen morto, o colorido dorsal é arroxeado escuro e a textura da pele, fina.

Descrita do Nordeste do Peru, estende-se, evidentemente, ao Alto Solimões. Possìvelmente, ocupa tôda parte equatorial da América do Sul, pois PARKER cita a presença de dois indivíduos jovens, no material por êle recebido da Guiana Inglêsa, procedente de Maraballi Creek (1933, p. 6).

C. Our specimen was found at night, climbing on the lower part of a tree-trunk. Its nocturnal dark colouring protected it by resemblance to the background.

L. *P. perlata* has the characters of a true *Pithecopus*. The inner digits are opposable, the first is longer than the second, the disks are small and the webs rudimentary. It belongs to the group of small forms without vomerine teeth. Of these it is the only one which differs markedly from *P. hypochondrialis*. The difference lies in the presence of a series of pearl-like dorso-lateral glands. It has no ornamental pattern on the light coloured areas concealed in repose. The dead specimen is dark purplish brown and the skin delicate.

This species was described from Northeastern Peru and evidently reaches the Upper Amazons. It may occupy the whole equatorial zone, as PARKER mentions two small specimens received from British Guyana, Maraballi Creek. (1933, p. 6).

DENDROBATES Wagler

L. No Brasil e regiões limítrofes cisandinas o gênero *Dendrobates* acha-se representado por formas muito variadas, sucetíveis, entretanto, de serem encaixadas em três ou quatro grupos principais. Existe uma chave curta e prática para distingui-las, de autoria de DUMÉRIL et BIRBRON (1841), baseada no comprimento do primeiro dedo da mão. A êste caráter adiciona BOULENGER (1882) outro tirado da estrutura da pele. DUNN (*in litt.*), por outro lado prefere dividir as formas pelo tamanho e padrão, no esbôço do seu trabalho futuro sôbre êsse gênero.

Aproveitamos todos êstes caracteres na seguinte chave sintética e provisória:

1 dedo da mão + curto que 2, pele lisa { porte pequeno gr. *D. tinctorius* / porte grande . gr. *D. galactonotus*

1 dedo da mão + longo que 2, pele granulosa ..... gr. *D. trivittatus*
1 dedo da mão = ao 2, pele aureolada ..... gr. *D. pictus*

Todos êsses grupos acham-se representados nas nossas coleções ou foram coletados durante as duas expedições do Museu Nacional ao Alto Amazonas. Um exemplar de cada localidade foi submetido ao Professor E.R. Dunn, que é hoje considerado a maior autoridade sôbre os anuros da região noroeste do continente sul-americano. Ficam aqui consignados os nossos agradecimentos pelas suas valiosas determinações.

L. In Brazil and the surrounding cis-andean territory the genus *Dendrobates* seems to be represented by a number of variable forms. They can however be disposed in three main groups. Duméril et Bibron (1841) provide a short and workable key, based on the relative length of the first and second finger of the hand. Boulanger (1882) adds the structure of the skin. Dunn, on the other hand, prefers to arrange the forms by size and pattern, in the preliminary draft of his future publication on the genus, as very kindly communicated *in litt.*

The present writer combines these characters in the short and provisory key to the forms discussed below.

1 finger shorter than 2, skin smooth { size small ... *D. tinctorius* group / size large ... *D. galactonotus* group

1 finger longer than 2, skin granular ..... *D. trivittatus* group
1 finger about equal to 2, skin aurelate ..... *D. pictus* group

These groups are all present in our collections or representatives of them were gathered during the two expeditions of the National Museum to the Upper Amazons. A specimen from each series and locality was submitted to Professor E.R. Dunn, to whom we here extend our most cordial thanks for kindly naming them.

Gr. de *Dendrobates tinctorius* (Schneider)
Calamita tinctoria Schneider Hist. Amph. p. 175.

Territorio do Amapá 1 = *D. tinctorius* typico f. Dunn

1950 { Benjamin Constant 2 / Itacoaí 2 } *D.* (? *t.* =) *quinquevittatus* f. Dunn

L. O primeiro exemplar não foi colhido pelos expedicionários do Museu, mas sim pelo Dr. Nelson Cerqueira, do Serviço Nacional de Febre Amarela, que é um naturalista exímio. Foi determinado como *D. tinctorius* legítimo por Dunn, acrescentando êle ser êste o único exemplar até então levado aos Estados Unidos para estudo. A pele é lisa.

O primeiro dedo da mão e o segundo do pé são muito curtos e providos de discos pequenos; o primeiro dedo do pé é quase rudimentar; os discos dos outros dedos são largos. O dorso é côr de lousa escura, com três estrias cinzentas claras, a central mais curta e anastomosada na frente com uma estria pre-ocular, que delimita uma área no focinho com forma aproximada a de um losango; as outras duas se dicotomizam atrás. Na face ventral as côres são invertidas; o fundo é cinzento e nêle se acham semeadas máculas côr de lousa ou azul escuro, arredondadas e relativamente grandes. O padrão se estende de modo muito indistinto aos membros posteriores. O espécimen é bastante parecido com a figura de Daudin (1803, Pl. VIII, fig. 3) de um exemplar juvenil, salvo quanto à região sacro. O nosso também é pequeno (15 mm).

Um exemplar de cada uma das duas series de 1950 foi submetido a Dunn e por êle rotulado *quinquevittatus*. Os caracteres morfológicos, o colorido e o tamanho são os mesmos ou muito vizinhos dos do exemplar típico de Amapá. A pele é um pouco menos lisa nos dois de Itacoaí; no mais diferem principalmente pelos detalhes do padrão. Há três estrias longitudinais no dorso, sendo em três dêles a central mais curta, enquanto que as outras se unem sôbre a ponta do focinho. O exemplar maior (18 mm) apresenta padrão mais semelhante ao do Amapá, i. e, com estria transversa delimitando um losango sôbre o focinho. O padrão se estende de modo evidente à face dorsal dos membros, embora não seja comprarável às diferenças de colorido indicadas na figura de *quinquevittatus* em Steindachner (pl. XV fig. 2). A face ventral distingue-se da do exemplar típico apenas pela extensão recíproca das manchas escuras e fundo cinzento, sendo êste mais amplo que no espécimen do Amapá.

Grupo de *D. galactonotus*.

Nota. Além dêstes exemplares muito pequenos, foram examinados outros maiores, pertencentes à Coleção Adolpho Lutz do Instituto Oswaldo Cruz, que também apresentam os caracteres do grupo *D. tinctorius*. Todos êles têm a pele lisa e o primeiro dedo da mão mais curto que o segundo. Em regra geral, os discos dos dedos da mão são muito maiores que os dos dedos do pé, e o primeiro artelho, embora miúdo, não é tão reduzido como nos espécimens descritos acima. Diferem dêstes e entre si por detalhes morfológicos, colorido e procedência. Apresentamos alguns dados a seu respeito por se tratar, possìvelmente, de formas vicariantes.

D. galactonotus fide E.R. Dunn. Três especimens da Guiana Hollandesa (Suriname) coletados por Geyskes, medem respectivamente 38, 43, 43 mm. Correspondem, grosso modo, às figuras de Daudin (1803, Pl. VIII, figs 1 e 2), sendo as máculas da face ventral muito mais nítidas. A área dorsal escura é bastante extensa, parecendo divergir assim das indicações de Steindachner (1864). Aplica-se-lhes porém, muito bem a descrição de Duméril et Bibron do que chamam

D. tinctorius var. *A*. O nome está muito bem achado para os espécimens mortos que parecem mesmo cobertos em parte por leite derramado. Em vida as áreas claras seriam, entretanto, côr de borracha crua, segundo as indicações de NATTERER. Outro exemplar procedente de Cayenne apresenta o padrão lácteo bem mais discreto. Foi recebido do Dr. HERVÉ FLOCH, Diretor do Instituto Pasteur da Guiana Francesa. Traz a indicação de ter sido amarelo-laranja no dorso com manchas azuis escuras no ventre.

Em compensação, há na coleção um indivíduo procedente da Guiana Inglêsa recebido do Museu Americano de História Natural em permuta (A 49328) que é completamente escuro, azul-lousa a índigo, sem vestígio de padrão. Foi coletado em ?Shudikar Wan? por SNEIDIGAR e traz apenas o rótulo *D. tinctorius*. Parece corresponder à variedade A de BOULENGER (1883). Não foi examinado por DUNN.

D. leucomelas det E.R. DUNN. Em junho de 1939 o Professor LUTZ recebeu do saudoso Commandante BRAZ DIAS DE AGUIAR uma série de seis *Dendrobates* procedentes do rio Socó na fronteira do Brasil com a Venezuela que foram assim determinados por DUNN. Medem de 31 a 32 mm e correspondem bem à Est. XIII fig 1 de STEINDACHNER, que representa um indivíduo procedente da Colômbia. Os nossos possuem áreas claras mais extensas. Em vida estas não eram brancas, mas sim amarelas, conforme foi anotado em aquarelas feitas de exemplares vivos. A pele é muito lisa, o porte é menos esguio que nos exemplares das Guianas e o focinho bastante truncado. A articulação tíbio-tarsal atinge o tímpano.

D. tinctorius

D. quinquavittatus f. Dunn.

L. The first specimen was not collected by the Museu expeditions. It was brought from the Territory of Amapá by Mr. NELSON CERQUEIRA of the National Yellow Fever Service, who is an excellent field-naturalist. DUNN named it *D. tinctorius* and added that it was the only typical one taken the United States until then for comparison. The skin is smooth. The first finger and the second toe are short and have small disks; the inner toe is very much reduced; the diskss are wide on the other digits. The dorsal ground-colour is a dark slate-blue with three gray stripes; the central one is shorter than the others and anastomosed in front with a preocular stripe which outlines a roughly diamond-shaped area on the snout; the two outer ones divide dichotomously near the sacrum. On the lower surface the colouring seems reversed; the background is gray and covered with relatively large, dark-blue or slate-coloured spots. On the hindlimbs the pattern is very indistinct. This specimen is very similar to Pl. VIII fig. 3 of a juvenile specimen given by DAUDIN (1803), except for the details of pattern on the sacral region. Our specimen is also very small (15 mm).

One specimen each from the two other localities were submitted to DUNN and labelled *D. quinquevittatus* by him. These specimens have three longitudinal sthipes on the dorsal surface; the middle stripe reaches just beyond the eyes, the outer ones meet over the tip of the snout. The pattern on the dorsal surfac of the hindlimbs is much more distinct though not comparable to the contrast seen in STEINDACHNR'S figure of this form (Pl. VIII fig. 2). The other specimen from Benjamin Constant is larger (18 mm) and also has a pre-ocular stripe, in front of the central one, and a roughly lozange-shaped dark area on the of the snout. The lower surface of these specimens differs from the Amapá frog chiefly by the relative surface occupied by the rounded spots and the lighter background, the latter being more extensive. The skin of the Itacoaí specimens is slightly less smooth.

D. galactonotus group.

Besides these very small specimens, a few large ones belonging to the Adolpho Lutz Collection were examined, which also show the characters of the *D. tinctorius* group. They all have a smooth skin and the first finger of the hand shorter than the second. The first toe although small is not so much reduced as in the ones discussed above. They differ among themselves as to pattern, certain morphological details and localities. A few data on them are included here as they may be vicariants.

D. galactonotus det. E.R. DUNN. Three specimens from Suriname i. e, Dutch Guiana, collected by GEYSKES and sent by Prof. STAHEL; they are 38, 43 and 43 mm long. In a general way, they resemble the figures of adult *D. tinctorius* given by DAUDIN (1803, Pl. VIII figs. 1 & 2), although the pattern on the ventral surface is much more distinct. The dark areas on the dorsal surface are rather more extensive then conveyed by STEINDACHNER'S description given under this name. However, they agree with DUMÉRIL and BIBRON'S much better description of what they call *D. tinctorius var. A*. The name applies admirably to the preserved specimens which look as if milk had been spilt on them. In life these areas are really the colour of crude rubber according to NATTERER. Another specimen, collected in Cayenne and kindly given to the author by Dr. HERVÉ FLOCH, Director of the Institut Pasteur of French Guyana, has a more discreet milky pattern. In life it was stated to be orange yellow, with dark blue spots beneath. On the other hand there is an individual from British Guyana, of the same size as the larger ones from Suriname, which is totally dark, slate blue or indigo, without any pattern at all. It was received from the American Museum of Natural History (A 49328) and collected at Shudikar Wan, by SNEDIGAR. It bears the label *D. tinctorius* and was not seen by DUNN.

D. leucomelas In June 1939 professor LUTZ received six *Dendrobates from* Commander BRAZ DIAS AGUIAR of the Frontier Commission,

which were collected on the rio Socó near the Venezuelan border. They were named *leucomelas* by DUNN. They measure 31 or 32 mm and agree quite well with STEINDACHNER's figure (Pl. XIII figs 1) which is of a specimen from Colombia, but the light areas are more extensive in ours. In life these areas are not white, as the name implies, but deep yellow (light cadmium, RIDGWAY, 1912) as recorded in watercolours made from living specimens. The skin is very smooth. The build is less slender and shorter than in the forms from the Guyanas and the snout rather truncate. The tibiotarsal articulation reaches the tympanum.

Dendrobates trivittatus Spix.

Hyla trivittata Spix, Spec. Nov. Test. Ran. p. 35, Pl. IX, fig. 1.
" nigerrima " " " " " p. 36, Pl. IX. fig. 2
Dendrobates obscurus D. & B. Erpétologie générale 8, p. 655.

1950 Benjamin Constant 1 ind.
Itacoaí 1 ind.

C. Coletados durante o dia no chão da mata.

L. Êstes dois exemplares foram classificados como *D. trivittatus* Spix por DUNN. Combinam com as descrições de SPIX de *Hyla nigerrima* e de D. D. & B. de *D. obscurus,* geralmente considerados como fases de colorido, ou sinônimos. Depois de conservados ficam azul-lousa escuro. Não há padrão algum, salvo um matiz ligeiramente mais claro nos bordos dorso-laterais que são lisos, destacando-se assim do dorso granular. O focinho é ligeiramente mais comprido que o diâmetro horizontal do ôlho e o primeiro dedo da mão mais longo que o segundo. No exemplar de Benjamin Constant a articulação tíbio-tarsal atinge o canto anterior do ôlho. No de Itacoaí, que é um pouco menor (35 mm), vai até a narina.

C. Collected in day-time on the forest floor.

L. These two specimens were named *D. trivittatus* by DUNN. They are entirely deep slate-blue (RIDGWAY, 1912), except for a slightly lighter tinge on the dorso-lateral borders, which being smoother stand out from the granular upper surface. Trey agree with SPIX's description of *nigerrimus* and D. & B. description of *obscurus,* considered as colour-phases or synonymys. The first finger is slightly longer than the second and the snout very slightly longer than the horizontal diameter of the eye. In the specimen from Benjamin Constant (37 mm long), the adpressed tibiotarsal articulation reaches the anterior corner of the eye; in the slightly smaller one (35 mm) from Itacoaí it practically attains the nostril.

Dendrobates pictus D. &B.

(*Dendrobates hahneli* Boul. 636, 1883 (? *D. tetravittatus* Mir Rib 1926).

Boulenger Proc. Zool. Soc. 1883, 2, p. 636, Pls. 57, figs. 4.

Miranda Ribeiro Arch. Mus. Nac. 27, 130

1950	Itacoaí	5	exemplares
	Eirunepé	2	exemplares
	Benjamin Constant	1	exemplar

L. O pequeno de Benjamin Constant foi determinado por DUNN como *pictus*. Êste e os outros espécimens indicados acima possuem pele aureolada, primeiro dedo da mão não ultrapassando o segundo, articulação tíbio-tarsal ao ôlho, ou pouco além, tímpano grande, em parte visível em parte oculto pela prega supratimpânica. Face dorsal negra, face ventral escura, com marmoreado cinzento mais claro, pouco distinto no ventre, extensivo, ou não, aos membros posteriores e individualmente variável em extensão e nitidez; uma estria dorso-lateral clara, da região ingüinal à ponta do focinho, onde se une com o seu par; outra estria semelhante, lateral, da raiz do braço à vertical do ôlho ou mais próximo à da narina; uma mancha clara, provàvelmente de côr viva, na face oculta de axila, outra na coxa e uma terceira maior e mais evidente, no lado interno da perna, principiando no joelho. Êstes espécimens variam entre 18-21 mm. São muito parecidos com *D. hahneli* descrito de Yurimaguas, no rio Huallaga, Norte do Peru, por BOULENGER, baseado em varios espécimens, com 23 mm COPE (1887) considerava *D. hahneli* vizinho de *Dendrobates braccatus,* membro, portanto, do grupo *D. pictus*. A principal diferença reside nas pernas posteriores, muito mais longas nos tipos de BOULENGER.

A descrição de *D. tetravittatus* de MIRANDA RIBEIRO também alude à cessação do par de estrias inferiores abaixo do ôlho e indica que o seu segundo espécimen proveniente, precisamente, do rio Juruá, tem a vermiculação mais indistinta. Parece possível, portanto, que também essa espécie seja um sinônimo.

Depois de terminado êste trabalho, o eminente ornitólogo Dr. HELMUT SICK, da Fundação Brasil Central, trouxe-nos quatro exemplares muito pequenos (14, 13, 11 e 10 mm), por êle coletados em julho em Jacaré-acanga, na margem esquerda do rio Tapajós, no Estado do Pará, que combinam muito bem como os caracteres desta forma e as notas acima. A única diferença maior consiste na ausência da parte posterior da estria lateral; esta começa no ombro e vai à vertical do ôlho. As manchas vivas eram amarelas em formol, desbotando imediatamente ao serem os espécimens postos em álcool.

L. The small specimen from Benjamin Constant was submitted to DUNN who labelled it *D. pictus*.

All these specimens the following characters: skin aureolate, first finger not extending beyond the second, tibiotarsal articulation to the eye, or only slightly beyond, tympanum large, partly visible, partly concealed by a supratympanic fold. Dorsal aspect black, lower surface dark, with slightly lighter and rather indistinct gray vermiculation on the belly, extensive, or not, to the thighs, and individually variable; a light dorsolateral stripe on each side, from the groin to the tip of the snout, where it unites with its fellow; another lateral stripe, from the root of the arm to below the eye, or, to between it and the nostril; a light spot, probably vivid in life, on the concealed part of the axilla, another on the thigh, near the groin, and a third, larger and more distinct, on the inside of the leg, beginning at the knee; ventral marbling gray, more or less indistinct. The specimens are from 18 to 21 mm long. They are very like *D. hahneli* described by *Boulenger* from Yurimaguas on the Huallaga river in N. Peru, on the strength of several specimens 23 mm long. Cope considers *D. hahneli* as allied to *D. braccatus* ond it is certainly very similar to the northern forms of *Dendrobates pictus*. The present writer takes it to be a subspecies of *D. pictus*. The much longer legs of the *D. hahneli* types constitue the principal difference btween them and these specimens. Perhaps they belong to those named *P. eucnemis* by Steidachner.

Miranda Ribeiro's description of his species *D. tetravittatus* also states that the stripes cease beneath the eye and that his second specimen, (precisely from the river Juruá region), shows less distinct marbling. This leads one to wonder if *D. tetravittatus* is not also a synonym.

After this paper was written, Dr. Helmut Sick, the distinguished ornithologist on the staff of the Fundação Brasil Central, brought four very small specimens (14, 13, 11 & 10 mm long) from Jacaré-acanga, on the left bank of the Tapajós, in the state of Pará, collected by him, which also agree with this form. The only appreciable difference is the absence of the posterior part of the lateral stripe; this begins at the shoulder and stops under the eye. The vivid spots were bright yellow in formaldehyde.

PHYLLOBATES D. & B.

Phyllobates femoralis Boul., 1883.

Boulenger, Proc. Zool. Soc., 1883, 2, p. 635 Pl. 57 fig. 1.

1950 Eirunepé 1 ex.

L. Entre os exemplares acima achava-se um proveniente de Eirunepé um pouco maior (23 mm), que apresenta as seguintes diferenças: estria lateral inferior dividida em duas partes, uma sôbre o flanco, que não atinge o braço, outra principiando na mácula axilar, maior e mais evidente neste exemplar e prolongando-se até a ponta do focinho, onde se une ao seu par, anastomosando-se ali igualmente com a estria dorso-lateral; mancha viva poplítea ausente, ou oculta pelo padrão que

neste exemplar é constituído de vermiculação preta muito escura e forte em fundo claro. Há um rudimento de membrana entre os 2-3 e 3-4 dedos do pé. Os dentes maxilares são muito indistintos.

Êste exemplar foi determinado como *P. femoralis* por DUNN e corresponde à descrição e figuras de BOULENGER.

Tendo-o separado dos outros, por iniciativa própria, resolveu a autora solicitar ao Dr. H. W. PARKER, sucessor de BOULENGER no Museu Britânico, a gentileza de examinar os tipos das duas formas de Yurimaguas a fim de lhe fornecer um resumo das diferenças. Ao receber a resposta ficaram confirmadas não só os caracteres genéricos e específicos mas também as diferenças por ela notadas quanto ao marmoreado contrastante e a membrana rudimentar. Os dentes vomerinos parecem mais evidentes nos tipos que no espécimen coletado pela expedição do Museu Nacional. Consignamos aqui os nossos agradecimentos ao nosso ilustre colega britânico.

O Dr. HELMUT SICK trouxe também dois exemplares desta forma coletados em Jacaré-acanga, margem esquerda dao Tapajós, Estado do Pará. Têm 18 mm e estão muito bem conservados. Os dentes maxilares e rudimentos de membrana são mais nítidos que no espécimen de Eirunepé. A mancha femoral é grande, a poplítea ausente a estria lateral segue o padrão descrito acima. O ventre e membro posterior têm a face ventral clara, com desenho marcado mas sem vermiculação.

Apesar dos caracteres genéricos de COPE esta forma parece muito vizinha do ciclo *Dendrobates pictus*.

One specimen in the lot from Eirunepé just mentioned above is larger (23 mm) and differs in the following details: the second stripe is divided into two parts, a posterior one from the flank to the shoulder, and an anterior one, beginning at the axillary spot, which is larger, and continuing onto the tip of the snout, where it meets its fellow and also anastomoses with the dorsolateral stripe. Vivid popliteal spot absent or concealed by the pattern, which is composed of a bold dark vermiculation on a light surface, both on the belly and the hindlimb. This specimen undoubtedly agrees with BOULENGER's description and figures of his *Prostherapis femoralis*. It shows a slight rudiment of web between the 2-3 and 3-4 toes. The maxillary teeth are very indistinct.

Tt the writer's request Dr. H. W. PARKER kindly examined the types of the two forms from Yurimaguas. The differences found by him coincided with those that where noticed when comparing this specimen with the others from Eirunepé.

Dr. SICK also colleted two specimens of this from at Jacaré-acanga, on the left bank of the Tapajós, in the state of Pará. They are both 18 mm long and very well preserved. The rudimentary web and the maxillary teeth are much more distinct than in the specimen from Eirunepé. The femoral spot is very large and was yellow in formaldehyde. The popliteal one is absent. The stripes were white and the lateral one is like the one in the Eirunepé specimen. The dark colour

ceases abruptly on the belly, which is white as also the hindlimb. The dark pattern on them is very marked but does not form a continuous vermiculation. Despite the generic characters proposed by COPE this form is very like the group of *D. pictus*.

Phyllobates brunneus Cope.

1949 Marabitanas 1 ex.

L. 1 exemplar pequeno, (11 mm) aparentemente juvenil, foi assim determinado por DUNN. O dorso é pardacento com margens mais claras, os lados são muito escuros, assim como a gula e peito. Os membros e o ventre são claros. Há uma estria muito branca da axila quase até a ponta do focinho, passando sôbre o lábio superior.
L. One very small specimen (11 mm) which seems juvenille, was thus named by DUNN. The dorsal aspect of the body is dark with lighter margins; the sides are very blak, the gula and chest are dark also; the limbs and the belly are unpigmented. There is a very conspicuous white bar from the axilla, over the upper jaw, almost to the tip of the snout.

Phyllobates brunneus

1950	Benjamin Constant	11 exs.
	Itacoaí	3
	Eirunepé	3
	Tabatinga	4
	Bôca do Nova Vida	2

L. Uma série de 23 exemplares, de tamanhos diversos, compreendidos entre 9 e 18 mm, com predominância dos menores e presença de alguns exemplares esfolados. Nestas circunstâncias e na falta de literatura e material adequado para comparação, não é possível determiná-los. Ficam aqui consignados apenas alguns dos seus caracteres: articulação tíbio-tarsal ao ôlho. Primeiro dedo da mão um pouco mais longo e mais robusto que o segundo, quarto dedo curto. Um rudimento de membrana entre os três dedos externos do pé em um ou outro exemplar um rudimento na mão. Tímpano ligeiramente indistinto. Dorso com algumas verrugas esparsas, face ventral lisa. Um tubérculo no tarso. Face dorsal escura, clareando nas margens dorso-laterais, que confinam uma estria lateral muito escura larga e bem definida; face ventral clara; em alguns exemplares um ligeiro pontilhado muito miúdo e discreto na gula e ou um pouco de pigmentação nos bordos da face ventral. Face dorsal das coxas com uma área mais clara na região perianal, individualmente desigual; em certos exemplares pràticamente inexistente, em outros com os contornos indefinidos; em alguns dos menores nítida, e em forma de vírgula, semelhante à dada na sua figura de *P. trilineatus* por BOULENGER, (1803, Pl. LVIII). Todos os exemplares são, porém, desprovidos de linha escura central, sôbre a cabeça e tronco.

L. A series of 23 specimens ranging from 18 to 9 mm of total length, with a predominance of very small individuals and the presence of a few very much abraded ones. They are tentatively put to this form though it is impossible to determine them, in the absence of other specimens for comparison and of literature. The following characters were observed: Tibiotarsal articulation to the eye. First finger slightly more robust than the second, fourth finger short. Tympanum rather indistinct. A few warts disseminated on the dorsal surface, ventral aspect smooth. Dorsal aspect brown, lighter at the edges, which abut on a broad, dark, well-defined lateral stripe; ventral aspect light; in a few specimens some dark pigmentation near the sides and/or some minute and discrete dotting on the gula and chest. A light area on the dorsal aspect of the thighs, very variable, individually, ranging from practical absence, or ill-defined edges, to distinct, comma-shaped areas near the anus, the latter only in some of the small specimens, and rather similar in shape to the marks indicated for his *P. trilineatus* by Boulenger, (1883 Pl. LVIII fig. 1) no dark median line on the head and body in any of the specimens.

CHIASMOCLEIS Méhely, 1904

Chiasmocleis boliviana Parker, 1927

Chiasmocleis boliviana Parker, 1927. Frogs of the Family Microhylidae 1934.

1904	Pôrto Alegre (Purus)	2 exemplares
	leg. Dra. E. Snethlage, 1904	
1950	Benjamin Constant	6 "
	Itacoaí	1 exemplar
	Conceição do Raimundo	3 exemplares

C. Coletados durante o dia, no chão da mata, entre fôlhas podres.

L. Êstes espécimens muito pequenos concordam muito bem com a figura de Dunn, (1949, fig. 3.) de *Chiasmocleis boliviana* Parker. Participam, entretanto, das objeções apontadas pelo próprio Dr. Parker, em relação a espécimen do mesmo tamanho exíguo, por êle obtido da Guiana Inglêsa. A autora que os determinou inclinava-se inicialmente a considerá-los como filiados às Paludicolas e bastantes vizinhos da espécie *E. nana* de Boulenger, aberrando, tadavia, do grupo pela presença de um só tubérculo metatarsal. O esterno, preparado pela Sta. Maria de Lourdes Mercier, mostrou-se, porém, semelhante ao de *C. boliviana*.

C. All the specimens were caught in day-time on the forest floor, between fallen leaves.

L. Some very small specimens from the Upper Amazons, Purus and Juruá, agree quite well with DUNN's figure of *Chiasmocleis boliviana* Parker. However, they share in the objections due to size and distribution pointed out by the author, himself, in regard to some equally small specimens from British Guyana (Maraballi Creek). PARKER also mentions that the scapula of his species does not concur entirely with that of the other species of the genus. The senior author of this paper first inclined to consider the specimens from the Upper Amazons as of paludicoline affinity, the more so as they seem rather akin to *Eupemphix nana* Boulenger. However, they have only one metatarsal tubercle. A sternum prepared by Miss MARIA DE LOURDES MERCIER proved quite similar to that of *Chiasmocleis boliviana* Parker, 1927.

? *Chiasmocleis ventrimaculata* (Andersson), 1945. ? *C. bassleri* Dunn, 1949.

Engystoma ventrimaculata Andersson, Arkiv. for Zoologi, 37A n. 2 p. 2, fig. 1 Terra típica: "Rio Pastaza".

1950 Itacoaí 2 adts.

C. Só trouxemos dois exemplares desta espécie, porém, no local onde foram capturados, existiam em grande quantidade, a julgar pelo coaxar. Foram capturados à noite, após uma tarde chuvosa. O chão em redor da casa estava molhado e escuro, tornando-se dificílima a caçada a êsse sapinho, cujo tamanho e côr não nos ajudavam.

L. Dois exemplares muito pequenos que não podem pertencer às outras formas conhecidas da região salvo *C. bassleri* Dunn, 1949. Diferem da descrição de ANDERSSON, pelo fato de terem apenas franjas e não membranas nos pés.

C. We only brought two specimens, though, to judge by the call, they must have been very abundant in the collecting-place. They were got at night after a rainy afternoon. Their small size and dark colouring made them very difficult to find.

L. Two very small specimens which cannot belong to any of the other known regional forms except perhaps *C. bassleri* (Dunn, 1949). They differ from ANDERSON's description only in having the feet not webbed but fringed.

ATELOPUS Dum. & Bibr.

Atelopus minutus Melin 1941

Atelopus minutus Melin, Medd. f. Göteborgs Mus. Zool. Avd. 88, B. *1*, 4, 18-19. fig. 6. Terra típica: "Taracuá, rio Uaupés, Brazil".

1949	Marabitanas	3 adts.
1950	Benjamin Constant	1 adt. 3 juvs.
	Itacoaí	4 adts. 3 juvs.

C. Estavam pulando no chão da mata, debaixo de fôlhas, durante o dia.

L. Os exemplares correspondem muito bem à descrição de MELIN. Também são muito parecidos com o *Dendrophryniscus brevipollicatus* de ESPADA, (1875) descritos do Rio de Janeiro e pertencentes à pluviselva da Serra do Mar. Dêle se distinguem, principalmente, pelo primeiro dedo mais desenvolvido e pelo tamanho um pouco maior.

C. They were hopping on the forest-floor, under leaves, in day-time.

L. The specimens brought agree very well with MELIN's description. They are also very much like *Dendrophryniscus brevipollicatus* described by ESPADA (1875) from Rio de Janeiro. They differ from it, however, by the better developed first finger and the larger size of the body.

RANA Linné

Rana palmipes Spix, 1824.

Rana palmipes Spix, Nov. Spec. Test. Ran. p. 29 Tab. V fig. 1 Terra típica: "Gutaca, flum. Amazonum".

1949	Uaupés	6 adts.
1950	Benjamin Constant	2 adts.
	Itacoaí	2 adts.

C. Muito numerosa em ambas as margens do Solimões, principalmente nos pontos já devastados pelo homem, onde a mata deixa de avançar até a margem do rio. Na cidade fronteiriça Benjamin Constant, encontrâmo-la no lado dos córregos que cortam aquela cidade. Na região do rio Itacoaí só foram encontradas quase na foz. Mais acima não foi mais vista.

L. Combinam melhor com a descrição de *R. palmipes* do que com a de *R. copii* de Nauta, Peru. O interessante é que *Rana*, que não é encontrada em latitude superior à de Pernambuco (aprox. 8º S.), seja tão freqüente na região equatorial da América do Sul.

C. Very plentiful on both banks of Upper Amazons (Solimões) especially in clearings, i.e, where the forest has been devastated by man, so that it no longer reaches the river. At Benjamin Constant we found them in the mud of rivulets running through the town. On the Itacoaí we only saw them near the mouth. They were not present on the upper reaches.

L. These specimens agree better with the description of *R. palmipes* than with that of *R. copii* from Nauta, Peru. It is interesting that *Rana*, which is not found south of the latitude of Pernambuco (about 8º South), in Brazil, should be so much at home in the equatorial region of South America.

BIBLIOGRAFIA. LITERATURE.

ANDERSSON, L.G.
1906. On Batrachians from Bolivia, Argentina and Peru collected by Erland Nordenskiöld, 1901-1902 and Nils Holmgren, 1904-1905. Ark. f. Zool. **3**, 12, 19 pp. I Pl.

ANDERSSON, L.G.
1945. Batrachians from Eeast Equador. Ark. f. Zool. **37 a**, 2, 26 figs.

BOULENGER, G.A.
1882. Catalogue of the Batrachia Salientia in the Collection of the British Museum.

BOULENGER, G.A.
1883. On a Collection of Frogs from Yurimaguas, Huallaga River, Northern Peru. Pr. Zool. Soc. London, **2**, 635-8, Pl. 58.

COPE, E.D.
1862. On some new and little known American Anura. Pr. Ac. Nat. Sc. Phila. 151-159.

COPE, E.D.
1863. On Trachycephalus, Scaphionus and other American Batrachia. Pr. Ac. Nat. Sc. Phila., **43**.

COPE, E.D.
1868. An Examination of the Reptilia and Amphibia obtained by the Orton Expedition to Equador and the Upper Amazons. Pr. Ac. Nat. Sc. Phila. **96**.

COPE, E.D.
1874. On some Batrachia and Nematognathi brought from the Upper Amazons by Prof. Orton. Pr. Ac. Nat. Sc. Phila., 120.

COTT, H.B.
1941. Adaptive Coloration in Animals, New York ed.

CREW, F. A. E.
1921. Sex reversal in frogs and toads. J. Gen. **11**.

DAUDIN, F.M.
1802. Histoire Naturelle des Rainettes.

DUNN, E.R.
1949. Notes on South American Frogs of the Family Microhylidae Amer. Mus. Novit., 1419, 21 pp. 7 figs.

ESPADA, M.J.
1871. Faunae neotropicalis species quaedam nondum cognitae. J. Sc. Mat. Phys. e Nat. de Lisboa, 3, 57-65.

ESPADA, M.J.
1875. Vertebrados del Viaje al Pacifico, Batrachios. Imprenta de Miguel Ginesta. Madrid.

GOLDSCHMIDT, R.
1940. The material Basis of Evolution. New Haven, London, Oxford.

GUENTHER, A.
1858. Catalogue of the Batrachia Salientia in the Collection of the British Museum.

LUTZ, A.
1926. Observações sobre Batrachios Brasileiros. O genero *Leptodactylus* Fitz. Observations on Brazillian Batrachians. Pt. I. The genus *Leptodactylus*. Mem. Inst. O. Cruz, Rio, **19**, 139-174, pls. 30-37.

LUTZ, A.
1927. Notas sobre Batrachios da Venezuela e da Ilha de Trindad. Notes on Batrachians from Venezuela and Trindad. Mem. Inst. O. Cruz, **20**, 1, 35-65, Pls. VIII-XV.

LUTZ, A.
1934. Notas sôbre as espécies brasileiras do gênero *Bufo*. (With German translation) Mem. Inst. O. Cruz. Rio. **28**, 1, pp. 111 159 III — Pls. XIII-XXVII.

LUTZ, A.
1938. On *Hyla aurantiaca* Daudin and *Sphoenorhynchus Tschudi* etc. An. Ac. Bras. Sc. **10**, 2, 175-185, 191-2 (Res. Português)

LUTZ, B.
1949-51. Anfibios Anuros da Coleção Adolpho Lutz IV. Formas aliadas às Hylas verdes da região leste-meridional. Species allied to the green Hyles from south-eastern Brazil. Mem. Inst. O. Cruz.
1949-51. Mem. Inst. O. Cruz Rio, **47**, 3-4, 303-335, 2 Pls, 3 figs., 1 mapa.

MELIN, D.
1941. Meddelanden frön Goeeborgs Musei Zoologista Avdelning, **88**, Ser. B. *1*, 4, 69 pp. 30 figs.

MUELLER, L.
1941. Amphibien und Reptilien der Ausbeute Prof. Bresslau's in Brasilien, 1913-1914. Senkenbergische Naturf. Gesellschaft.

NOBLE, G.K.
1920. Two new Batrachians from Colombia. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. vol. **42**, Art. IX, 441-446, Dec. 8, 1920.

PARKER, H.W.
1934. A Monograph of the Frogs of the Family Microhylidae. Publ. Brit. Mus. Nat. Hist.

PARKER, H.W.
1935. The Frogs, Lizards and Snakes of British Guiana. Pr. Zool. Soc. 3, 505-530.

PERACCA, M.G.
1904. Viaggio del Dr. E. Festa nella Repubblica del Equador e regioni vicini. Rettili ed Anfibi. Bol. Mus. Zool. ed Anat. comp. di Torino. *19*, 465.

RIDGWAY, R.
1912. Color Standards and Nomenclature. Washington D.C.

SÉGUY, E.
1924. Code Universal des Couleurs. Enc. Prat. du Naturaliste. P. Chevalier, Paris.

SPIX, J.B.
1924. Animalia nova sive Species novae Testudinum et Ranarum.

TSCHUDI, J. J.
1838. Classification der Batrachier.

WILSON, R.F.
1938. Horticultural Colour Chart. The British Colour Council in collaboration with the Royal Horticultural Society.

WITSCHI, E.
1930. Studies on Sex Differentiation and Sex Determination in Amphibians. IV. The Geographical Distribution of the Sex Races of the European Grass Frog (Rana temporarial) L. J. Expos. Zool. **56**, 149.

Cultura não-cromogênica de um bacilo ácido-álcool-resistente isolado do muco nasal de uma leprosa. Sua virulência para animais de laboratório *

pelo

Dr. H. C. de Souza-Araujo
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

(com 6 ilustrações)

INTRODUÇÃO

Poucas tentativas têm sido feitas para isolar o bacilo de HANSEN do muco nasal de leprosos. Na vasta bibliografia sumariada por WOLBACH e HONEJ (1914) encontram-se apenas referências às culturas de microrganismos ácido-resistentes facultativos, obtidas dêsse material por CZAPLEWSKI (1898), F. W. TWORT (1910) e E. MARCHOUX (1911), tôdas de duração efêmera.

Dentre as tentativas mais recentes merece especial menção a de ERNEST LINDWOOD WALKER (Jour. Prev. Med., 1929: V. 3, 167-195), que semeou em 2.363 tubos de vários meios de cultura 607 amostras de material colhido em 194 leprosos da "U.S. Leprosy Investigation Station" de Honolulu. Com material de raspagens das narinas de 163 dêsses leprosos fêz êle 165 semeaduras, obtendo apenas 4 culturas de bacilos difteróides não ácido-resistentes, e de 1 actinomicóide ácido-resistente facultativo.

De 1928 a 1950, trabalhando no Laboratório de Leprologia do Instituto Oswaldo Cruz, semeei o muco nasal duma vintena de leprosos em vários meios de cultura, sempre com resultado negativo. Neste ano de 1951 tive, porém, a sorte de obter uma cultura não cromogênica de um bacilo ácido-álcool resistente do muco nasal de uma leprosa lepromatosa, virgem de qualquer tratamento antileprótico, que passo a descrever.

OBSERVAÇÃO CLÍNICA

No dia 13 de dezembro de 1950 procurou-me no Instituto Oswaldo Cruz, para exame dermatológico, uma moça branca, de estatura e ro-

---

* Trabalho apresentado à III Conferência Pan-Americana de Leprologia. Buenos Aires, 9 a 15-XII-1951. Lido a 14-12-51.

bustez medianas, de 20 anos de idade (Dalva R.), nascida em Bonsucesso (D.F.), a 2 km do nosso Instituto, filha de pai português e mãe brasileira. Ela vive na casa onde nasceu, em companhia dos pais, de um irmão de 21 anos, solteiro, e de três irmãs de 11, 13 e 15 anos, com as quais dorme no mesmo quarto. D., que apresentava notável palidez facial, declarou-me estar doente há mais de 3 anos, sofrendo do fígado e dos intestinos, em tratamento com vários médicos, sem resultado, e que indo casar-se a 30 do corrente mês, desejava submeter-se a um exame de laboratório. Ela veio à consulta em companhia de uma tia e do seu noivo (Delfino de S., português de 21 anos), que também reside em Bonsucesso desde que chegou de Portugal, há 16 anos. A paciente apresentava infiltração lepromatosa generalizada na face; nariz inchado e luzidío com ulceração do septo (sangrando fàcilmente no lado esquerdo); orelhas eritematosas e luzidias, com moderada infiltração dos lóbulos auriculares; a pele do tronco limpa; edema e cianose das mãos; dedos afilados (terá ela ancestral leproso?); multiplas manchas roseoliformes nas coxas; placas infiltradas e eritematosas nos joelhos, que a paciente atribui ao traumatismo por trabalhar ajoelhada para encerar o soalho de sua casa; nódulos intradérmicos nas pernas; pés com edema crônico e cianose intensa. Classifiquei-a como lepromatosa L3. Os médicos que a examinaram antes de mim ignoram "lepra" ou esconderam tal diagnóstico à paciente, por motivo social, o que é um grave êrro.

BACILOSCOPIA

Os esfregaços que fiz do muco nasal, do sangue dos lóbulos auriculares e da pele do joelho esquerdo da paciente, corados pelo método de Ziehl-Neelsen, deram os seguintes resultados:

Muco nasal: lado direito ++⊕⊕; lado esquerdo ++⊕⊕. *Lóbulos*: ++. Placa lepromatosa do joelho ++⊕⊕.

À vista dessa abundante eliminação de bacilos, em massas e globias, pelo muco nasal — lâmina que mostrei à paciente, sua tia e seu noivo —, desaconselhei-a de casar-se antes de se submeter a um rigoroso tratamento sulfônico, receitando-lhe Diasone Abbott, etc. Nos *frottis* do muco predominam os bacilos finos, como o de Stefansky, em feixes, massas e grandes globias. No esfregaço da pele predominam os bacilos curtos, alguns granulosos, massas e globias de cócobacilos. Reexaminados 11 meses depois de corados, êsses organismos ainda se apresentam intensamente corados, e dentre os elementos isolados há bacilos medianos com grânulos de diâmetro pouco maior que o do citoplasma, centrais ou excêntricos, uni — ou bipolares (haltères) e também alguns bacilos mais longos, com vários grânulos formando cocótrices, às vêzes dando a impressão de cissiparidade longitudinal tanto dos grânulos como do citoplasma. Há também elementos com um ramo lateral partindo do nódulo central ou polar, dando o aspecto de forquilha. Dêstes elementos ramificados alguns são, evidentemente, resultados de divisão, e outros da distensão do material. O esfregaço

de pele, recorado pelo método de Fontes 11 meses após ter sido corado pelo Ziehl, é o que apresenta maior pleomorfismo bacilar.

BACTERIOLOGIA

Tratando-se de um caso L3, virgem de tratamento antileprótico e fortemente positivo à baciloscopia, resolvi aproveitá-lo para bacteriologia. De cada lado do septo nasal colhi, com curêta, bastante muco, diluindo-o em sôro fisiológico (1 cc.), separadamente, em tubos de hemólise, e fiz uma biopsia na placa do joelho esquerdo, cujo fragmento de pele foi triturado e emulsionado num c.c. do mesmo líquido acima. Essas três amostras de material foram deixadas na geladeira até o dia seguinte. 14-12-1950: A cada emulsão foi adicionado soluto de hidróxido de sódio a 10% (2 a 3 vêzes o seu volume). Depois de bem agitados, os três tubos foram deixados na estufa a 37°C durante 30 minutos e depois centrifugados três vêzes com água destilada esterilizada para lavagem dos sedimentos, que semeei em 21 tubos de meio de Loewenstein.

20-1-1951: Após 37 dias de incubação a 37°C, um dos 14 tubos semeados com muco nasal apresentava 5 pequeninas colônias esbranquiçadas, do tamanho da cabeça de um pequeno alfinête. Os demais tubos (20 ao todo) estavam estéreis e continuaram assim por mais 30 dias, quando foram desprezados.

30-1-1951: Com o banho diário da cultura com a água de condensação do próprio meio, apresenta-se hoje sob a forma duma camada delgada, creme, com 3 colônias redondas, do tamanho duma lentilha, no centro do meio. Com uma dessas colônias fiz dois esfregaços, um corei pelo Ziehl e o outro pelo Gram, verificando tratar-se de uma cultura pura de germes ácido-álcool-resistentes e Gram positivos, apresentando-se sob a forma de cocobacilos, às vêzes em massas simulando globias. Mostrada a cultura aos Drs. Laerte de Andrade e Candido Silva, repiquei-a em 4 tubos de Loewenstein e 1 de ágar glicerinado.

15-2-1951: A cultura em ágar glicerinado (2.ª geração) entreguei ao Dr. Laerte de Andrade para incluir na Coleção de Micobactérias do Instituto Oswaldo Cruz, sob a sua guarda, com a designação de amostra "Dalva" (Souza-Araujo, 1951), e para verificar a sua fluorescência e o seu comportamento à reação citoquímica de Dubos para virulência. Ambas estas provas resultaram fortemente positivas (++,++), tanto quanto uma cultura virulenta do *Mycobaterium tuberculosis* (Amostra Vallée), usada como testemunha. Aos 17 de fevereiro fiz novas repicagens, em vários meios, da cultura original, para fornecer às coleções internacionais de culturas tipos e para inoculação em animais.

DESCRIÇÃO DA CULTURA "DALVA"

Macroscópica: Reexame em 20 de novembro de 1951. A cultura original de Loewenstein, com 10 meses de idade, dos quais 8 em temperatura ambiente, apesar de várias vêzes ter sido raspada para semea-

duras, apresenta germinação branco-pardacenta, de aspecto pulverulento, sêco e muito aderente ao meio, cobrindo tôda a sua superfície, espraiando-se pela parede do tubo como véu aderente, de 1 a 2 mm em tôda a periferia do meio. Os tubos de LOEWENSTEIN com semeaduras de 17 de fevereiro (2.ª geração), apresentam o mesmo aspecto da cultura original, com mais abundante germinação no fundo do tubo, penetrando no meio. No agar glicerinado a 5% germinaram lentamente, sob a forma eugônica, colônias verrucosas e sêcas, fàcilmente destacáveis com a alça de platina. Ainda da 2.ª geração temos 2 tubos de LOEWENSTEIN semeados a 6-9 (da original) que apresentam uma camada delgada, granulosa como areia espalhada sôbre uma superfície de goma arábica, tendo sobrepostas algumas colônias verrucosas, eugônicas, de côr róseo-pálida (mutação?). Da 3.ª geração temos: em LOEWENSTEIN de 10-4, germinação duma delgada camada esbranquiçada, cobrindo 1/2 da superfície do meio, sempre com aspecto arenoso, também sobreposta de algumas colônias verrucosas, tipo eugônico; de 13-8, aspecto idêntico ao acima descrito, tendo no fundo do tubo algumas colônias granulosas, dum lado dêste penetrando profundamente no meio; outro tubo de 10-10 apresenta germinação normal em 40 dias: sôbre delgada camada esbranquiçada, do mesmo aspecto arenoso já referido, com várias colônias verrucosas, grandes e sêcas, semelhantes às de certas culturas eugônicas (R) do bacilo de KOCH.

Em meio de DORSET sem glicerina, considerado ótimo para a cultura do bacilo da tuberculose do rato selvagem da Inglaterra (VOLE: *Microtus agrestis*), semeado em 7-8 germinou parcamente sob a forma de montículos esbranquiçados, que tanto podem ser novas colônias como material da sementeira. Não houve alteração do meio. Na batata glicerinada a germinação, se houve, é ainda mais pobre do que no DORSET.

No agar glicerinado a 5%, culturas de 7 e 1/2 meses (semeadura de 10-4) há exuberante germinação em camada finamente granulosa, sobreposta de muitas colônias verrucosas. Semeadura de 10-10 (40 dias) apresenta idêntico aspecto: cultura eugônica semelhante à do bacilo de KOCH. Neste meio a cultura é inodor, sêca, fàcilmente destacável, o que não acontece quando semeada em LOEWENSTEIN. Na gelatina o meio não é liquefeito e se forma no seu centro um floco semelhante a algodão.

No caldo glicerinado a 5%, semeaduras de 7-8 (3 e 1/2 meses) apresentam denso depósito granuloso. O meio se mantém límpido e não há formação de véu, o que póde correr por conta do defeito do meio. As repicagens dêsse depósito, de 2 semanas, em vários meios, ainda não germinaram.

Microscópica: Esfregaço da cultura original, em LOEWENSTEIN, com 70 dias de idade, corado pelo Z-N, mostra exclusivamento elementos ácido-álcool-resistentes, pleomórficos: cocobacilos; raros bacilos homogêneos, de citoplasma denso, de tamanho médio; cocos ou diplococos encapsulados (cápsula que corresponde à gléa ou halo verificado pela electronomicrografia no bacilo de HANSEN por MARIO G. MALFATTI); muitos bacilos médios com um nódulo no centro (nódulo que MALFATTI cha-

ma de condensação do citoplasma) ou com dois nódulos nas extremidades formando haltères (raros); poucos bacilos com um só nódulo numa extremidade (clava), com diâmetro igual ou maior que o do bacilo; elementos estreptococóides; elementos ventrudos com um a três nódulos; massas ou colônias compactas de cocobacilos; alguns cocótrices com 5 nódulos separados por espaços claros (vacúolos) como são vistos em material de lesão experimental no homem e no macaco *rhesus* produzidas pela cultura "Chaves I ou II". Os exames das 2.ª e 3.ª gerações (17-2, 7 e 13-8-51) da cultura em LOEWENSTEIN confirmaram a morfologia acima descrita. Foram vistos ainda grânulos livres isolados ou em massas fracamente a.a.r. simulando lise do citoplasma, dando destaque aos grânulos metacromáticos, e grânulos livres de duplo diâmetro do bacilo, intensamente corados e às vêzes com um vacúolo no centro.

Esfregaço do depósito da cultura em caldo glicerinado a 5% (3.ª geração de 7-8-51) corado pelo Z-N mostra massas enormes de cocobacilos; poucos bacilos homogêneos de citoplasma denso, pois às vêzes tais elementos deixam ver condensações dentro do próprio citoplasma (provàvelmente grânulos em formação); alguns bacilos escuros (violeta-azulados) sôbre uma nuvem de simplasma rosado; mechas de bacilos a.a.r. (como se vê em cultura virulenta de bacilo da tuberculose) de tamanho médio ou maiores que o normal, granulosos, alguns vacuolados com um nódulo em cada extremidade; alguns grânulos maiores, esparsos, com uma cauda de protoplasma rosado ou rubro (segundo a sua idade?), dando o aspecto de cometa.

Nos esfregaços da cultura corados pelo método de GRAM são vistos todos os elementos acima descritos, fortemente corados (Gram-positivos), com maior destaque os grânulos intrabacilares e se mostram superabundantes os grânulos livres disseminados por todos os campos, dando, às vêzes a falsa impressão de cocos Gram-positivos de contaminação.

Os esfregaços corados pelo método de FONTES são os mais bonitos. Êste método de coloração é o melhor para o estudo morfológico das micobactérias. Os esfregaços do depósito do caldo glicerinado (de 3 meses e 7 dias de idade) corados pelo FONTES mostram bacilos róseos-pálido na maioria de tamanho médio, todos granulados, com um grânulo protuberante no centro ou 2 ou mais de vários tamanhos, dispostos em rosário, roxo-azulados, irregulares; grânulos livres; bacilo com grânulo excêntrico, central, uni ou bipolar; cocótrices; algumas bolas de côr azul-escuro, simulando globias de grânulos irregularmente agrupados. Vamos fazer a electronomicrografia dêsses elementos. Esfregaços da cultura eugônica em ágar glicerinado, corados pelo FONTES (cultura de 7 meses), dão preparações de grande beleza, sòmente sobrepujada por esfregaços de leproma flórido corados pelo mesmo método. Salientam-se as formas bacilares rosadas com nódulos centrais ou polares violeta-azulados, os bacilos em haltères e as massas de cocóides.

EXPERIMENTAÇÃO

1) *Camondongos pretos*: No dia 13 de agôsto inoculei 5 camandongos pretos americanos (*Mus musculus*, black race C-57, Rockland Farms, U.S.A.) com emulsão fresca da cultura "DALVA" em Loewenstein (2.ª geração, 17-2-51) por via subcutânea, na virilha direita, na dose de 0,5 cc. em cada. 48 horas após, 2 dêles apresentavam empastamento na região da inoculação e no 8.º dia (21-8) três dos 5 apresentavam nódulos ingüinais, do tamanho de um grão de milho, sob placa de alopécia. A 30-8 (3 semanas de incubação) êsses 3 camondongos foram sacrificados a gás. À necropse verifiquei que os pequenos nódulos de 2 dêles interessavam à pele da virilha e do 3.º interessava à pele e à musculatura da coxa. Todos os nódulos supuravam ao destacar a pele e o pus foi colhido para bacteriologia. De 2 dos 3 animais mandei fragmentos de pele com tumor à Divisão de Patologia. Os esfregaços do pus e dos tumores corados pelo Z-N revelaram exclusivamente elementos a.a.r. intra e extracelulares, em grande abundância, predominando os bacilos fagocitados. Os piocitos estão pejados de bacilos. Em vários campos há massas de germes simulando globias. Há também bacilos g.g.v. (gigantes, granulosos e vaculados) como existem em material experimental da cultura "Chaves". Muitos cocótrices com 5 e 6 grânulos. Elementos com condensações nos pólos e estreitamente central indicando divisão por cissiparidade. O pus foi tratado pela soda e semeado em Loewenstein, não tendo germinado. Esfregaços dos gânglios dêsses 3 animais revelaram alguns bacilos a.a.r., assim como o baço. Curioso é que êsses murídeos não foram muito afetados na sua saúde geral: estavam lépidos e com o pêlo luzidio.

Histopatologia — P.C.17.360 da Seção de Anatomia Patológica: 12-9-1951: "Fragmentos de pele de camondongos pretos. Inoc. 13-8-51 c/cultura "Dalva" e sacrificados a 30-8. Fragmento I; No hipoderma vê-se abcesso em cujo centro existe, misturado a material acidófilo, necrosado, rico em bacilos ácido-árcool-resistentes, um outro material fortemente basófilo. Os leucócitos polimorfonucleares e macrófagos, que se encontram na zona mais externa do abcesso, encerram grande número de pequenos bacilos ácido-álcool-resistentes. Em tôrno dêsse abcesso, percebe-se proliferação de fibrócitos, havendo início da formação de cápsula. Em zonas próximas, no derma, nota-se infiltração por células mononucleares. Em região circunscrita, o abcesso referido acima compromete o derma e comprime a epiderme, a qual se mostra atrofiada. Nas demais porções, a epiderme tem aspecto normal.

Fragmento II: Aspecto semelhante ao verificado no fragmento I, notando-se, apenas, a presença de bacilos ácido-álcool-resistentes no citoplasma de células mononucleares, vacuoladas, presentes no derma.

I.O.C., 12-9-1951.

a) Dra. Rita Alves de Almeida Cardoso."

A 4-9 os 2 camondongos restantes apresentavam pequeninos nódulos nas virilhas, lado direito em ambos, os quais uma semana depois

tinham o tamanho dum grão de arroz e na 3.ª semana (26-9) começaram a regredir, deixando no ponto da inoculação cicatriz circundada por pequena placa de alopécia.

Aos 20-11-51, 3 meses e 1 semana após a inoculação, foram sacrificados êsses dois murídeos, que apresentavam estado hígido, pois tinham o pêlo negro e luzidio e estavam bastante lépidos. Nos esfregaços de gânglios linfáticos e do baço de ambos encontrámos alguns bacilos de tamanho médio (não cocobacilos) e num dos gânglios duas globias bacilares. Esfregaços da pele da virilha, raspada internamente, revelaram raros bacilos a.a.r.

Os demais órgãos estavam negativos.

2) *Cobaias:* No dia 17 de agôsto inoculei 1 cc. de emulsão fraca da mesma cultura de 2.ª geração, por via subcutânea, como de costume nestas experiências, na virilha direita de duas cobaias grandes e sadias. Uma semana depois (24-8) uma delas apresentava, no local da inoculação, um nódulo duro, do tamanho duma avelã. Na 2.ª semana ambas apresentavam nódulos, dos quais um começou a regredir na 3.ª semana (4-9). A 6-9 foi sacrificada a cobaia com nódulo maior (3 semanas de incubação). À autópsia se verificou ser êsse nódulo do tamanho de uma grande azeitona, com abcesso central, cujo pus revelou abundantes bacilos a.a.r. e massas globóides intra e extracelulares. Esfregaço dum gânglio linfático axilar também revelou abundantes bacilos. Com êsse pus semeei, *in natura,* dois tubos de Loewenstein e outros seis com triturado do tumor tratado pela soda, com resultado negativo.

Parte do tumor e os órgãos da cobaia foram enviados à Divisão de Patologia para exame, cuja relatório damos abaixo.

Histopatologia: "Secção de Anatomia Patológica. P.C. n. 17.383, de 10-9-51. Vários órgãos de cobaia inoculada em 17-8 com emulsão da cultura "Dalva" e sacrificada a 6-9-51. Resultado do exame anátomo-patológico:

Fragmento de tumor: Os cortes mostram abcesso, com abundantes bacilos ácido-álcool-resistentes no citoplasma de leucócitos polimorfonucleares. Na cápsula dêsse abcesso vêem-se células mononucleares encerrando os referidos bacilos e, além disso, infiltração descontínua do tecido conjuntivo da vizinhança por células mononucleares.

Gânglio linfático: Nota-se dilatação dos seios linfáticos, nos quais se encontram células vacuoladas, encerrando bacilos ácido-álcool-resistentes. *Pulmão:* verifica-se atelectasia, focos de hemorragia e, na proximidade dêstes, presença, no interior dos alvéolos, de grandes células mononucleares, de citoplasma vacuolado, encerrando numerosos bacilos ácido-álcool-resistentes. *Rim:* na submucosa do bacinete vêem-se focos de infiltração por grandes células mononucleares, contendo bacilos ácido-álcool-resistentes, e por linfócitos. Em alguns glomérulos, encontram-se células mononucleares encerrando bacilos ácido-álcool-resistentes. *Fígado:* presença de raras células contendo bacilos ácido-álcool-resistentes, nos sinusóides. Não há lesões apreciáveis no parên-

quima hepático. *Baço:* presença de células contendo bacilos ácido-álcool-resistentes, nos vasos sanguíneos e nos seios linfáticos.

I.O.C., Rio, 19 de setembro de 1951.

a) Dra. Rita Alves de Almeida Cardoso."

Não há aqui neste relatório nada que se assemelhe à tuberculose experimental. 82 dias após a inoculação (8-11-51) sacrifiquei a 2.ª cobaia, cujo nódulo regredira a partir da 3.ª semana. À autópsia verifiquei estar o animal excessivamente gordo. Rigoroso exame microscópico das vísceras desta cobaia revelaram apenas raros bacilos a.a.r. em *frottis* do rim.

3) *Cebus fatuellus*: No dia 17 de agôsto inoculei o *Cebus* n.º 29.960, gentilmente cedido pelo Dr. Henrique Penna, na fronte e regiões malares com 1.5 cc. de emulsão da mesma cultura "Dalva" de 2.ª geração. O animal é preto e muito peludo. No dia seguinte apresentava-se em estado normal: nenhuma reação local visível. No fim duma semana havia um pequeno nódulo achatado em cada ponto de inoculação, os quais se mantiveram do tamanho dum grão de feijão até a 2.ª semana, quando começaram a regredir. No dia 6-9 re-inoculei-o na região temporal esquerda com 1/2 cc. da mesma emulsão acima. Dentro duma semana se formou nesse ponto nódulo idêntico aos demais. No fim da 3.ª semana da 1.ª inoculação começaram a cair os pelos da cara do animal, chegando a apresentar alopecia total em meados de outubro, em círculo abrangendo desde o mento até à região frontal. O nódulo da face direita apresentava a 15-10 o aspecto duma úlcera leishmaniótica. O exame microscópico das fezes foi negativo para germes a.a.r. em 19-9 e 5-10.

No dia 15-10, ao apanhar-se o animal para exame, rompeu-se, na porta da gaiola, o nódulo da região malar direita, que tinha o tamanho dum grão de milho. A baciloscopia do sangue purulento que escorreu da ferida foi $+\oplus$. Alguns bacilos isolados e uma globia bacilar íntegra. Nada de cocóides!

A partir da 8.ª semana (20-10-51) os nódulos tornaram-se pouco visíveis e começaram a nascer pelos, em abundância. Na 10.ª semana (5-11) re-inoculei-o nas regiões malares e virilha esquerda com igual dose de emulsão (0.5 cc. em cada ponto) da cultura "Dalva" de 3.ª geração (6-9-51).10 dias depois (15-11) biopsei o nódulo resultante da re-inoculação na face direita, que deu abundante pus, cujo exame microscópico foi $++$: sòmente bacilos a.a.r. medianos. A pele e o pus foram tratados pela soda e semeados.

Nesta data (20-11), o animal apresenta a cara peluda como antes, com nítidos nódulos residuais, e continúa em observação, devendo ser re-inoculado.

CONCLUSÕES

1 — O A. descreve o isolamento e cultura artificial de um bacilo a.a.r. de muco nasal de leproso, virulenta para animais de laboratório.

2 — A cultura, não-cromogênica, de aspecto eugônico em meios especiais e fortemente positiva à reação de Dubos, semelhante à do bacilo de Koch, não produziu lesões tuberculosas em cobaias.

3 — Tanto na cobaia como em camondongo prêto produziu infecção geral e lesões importantes que foram estudadas histopatològicamente.

4 — O germe que nas culturas em meio de Loewenstein se apresentava, predominantemente como cocobacilo, nas lesões experimentais em três raças diferentes de animais de laboratório (cobaia, camondongo e símio) adquiriu a forma bacilar. Ainda não foram obtidas retroculturas de material experimental.

5 — O bacilo da amostra "DALVA" é ácido-álcool-acetona-resistente; Gram positivo e revelou intensa fluorescência. Corado pelo método de Fontes apresenta aspecto e morfologia semelhantes ao bacilo de Hansen de leproma.

6 — Nos grandes leprocômios seria de alta conveniência fazer-se um estudo bacteriológico sistemático do muco nasal dos casos lepromatosos.

I.O.C., Manguinhos, 20 de novembro de 1951.

Nota: À doutora Rita Alves de Almeida Cardoso, Assistente da Divisão de Patologia do I.O.C., apresento os meus agradecimentos pela sua valiosa colaboração histopatológica.

Souza-Araujo

ADITAMENTO

Após um repouso de 70 dias e quando o *Cebus* apresentava as lesões das inoculações e biópsias anteriores completamente cicatrizadas, foi re-inoculado a 15 de Janeiro de 1952, com 2 cc. de emulsão duma cultura "Dalva" de 63 dias em agar glicerinado a 5% (de 12-11-51), por via subcutânea na fronte, regiões malares, peito e virilha esquerda. Aos 19 de Janeiro (4.º dia da reinoculação), apresentava um grande nódulo agudo (avermelhado), na região malar esquerda, onde foi inoculado com maior dose do germe.

Aos 29 de Janeiro apresentava 3 nódulos exuberantes, na fronte e regiões malares. No dia 5 de Fevereiro, depois de fotografado o animal, biopsei o nódulo da sua face esquerda, cujo esfregaço corado pelo métodos de Ziehl-Neelsen revelou abundantes bacilos a.a.r. com a morfologia dos do *inoculum*. O pus do abcesso revelou massas de cócobacilos simulando globias e enormes celulas mono e plurinucleares cheias de cócobacilos a.a.r. e em menor número bacilos medianos, homogêneos; grânulos livres e massas de germes extracelulares resultantes, provavel-

mente, da ruptura das celulas parasitadas. No dia 7 de Fevereiro esse material da biópsia foi triturado, tratado pela soda a 10% (Método de PETROFF) e o sedimento resultante de três centrifugações foi semeado em 6 tubos do meio de LOEWENSTEIN, 5 dos quais, 45 dias após (Março, 22), apresentavam extensa germinação, cobrindo 1/2 ou 2/3 da superficie do meio; de aspecto sêco, colonias granulosas, esbranquiçadas, algumas *pink,* semelhantes à cultura original da amostra "Dalva". Os esfregaços das culturas de 2 dos 5 tubos, corados pelo Z-N, revelaram tratar-se do mesmo germe inoculado. Foram repicadas.

No dia 20 de Fevereiro o *Cebus* foi sacrificado para estudo, cujos resultados vão transcritos a seguir:

Secção de Anatomia Patológica. N.º do P. C. 17.708, de 3-3-52. Fragmento de pele da virilha, tumor e gânglio inguinal dum *Cebus fatuellus,* inoculado com a cultura "Dalva" e sacrificado a 20-2-52. Resultado do exame anátomo-patológico:

"Na porção profunda do derma, infiltração celular inflamatória, constituida predominantemente por grandes células epitelioides, algumas vacuoladas, contendo bacilos ácido-álcool resistentes, curtos, não muito numerosos. Além dessas células, encontram-se linfócitos, células plasmáticas e leucócitos polimorfonucleares. Tal processo interessa, também, a hipoderme e invade a camada muscular subjacente. Epiderme sem alterações importantes.

"Nos cortes de gânglio linfático, vê-se infiltração por células semelhantes às assinaladas na lesão cutânea, não tendo sido encontrados, porém, bacilos ácido-álcool resistentes.

(a) Dra. Rita Alves de Almeida Cardoso.

P.C. 17.709, de 3-3-52. Diversos órgãos do mesmo Cebus acima: Resultado do exame anátomo-patológico:

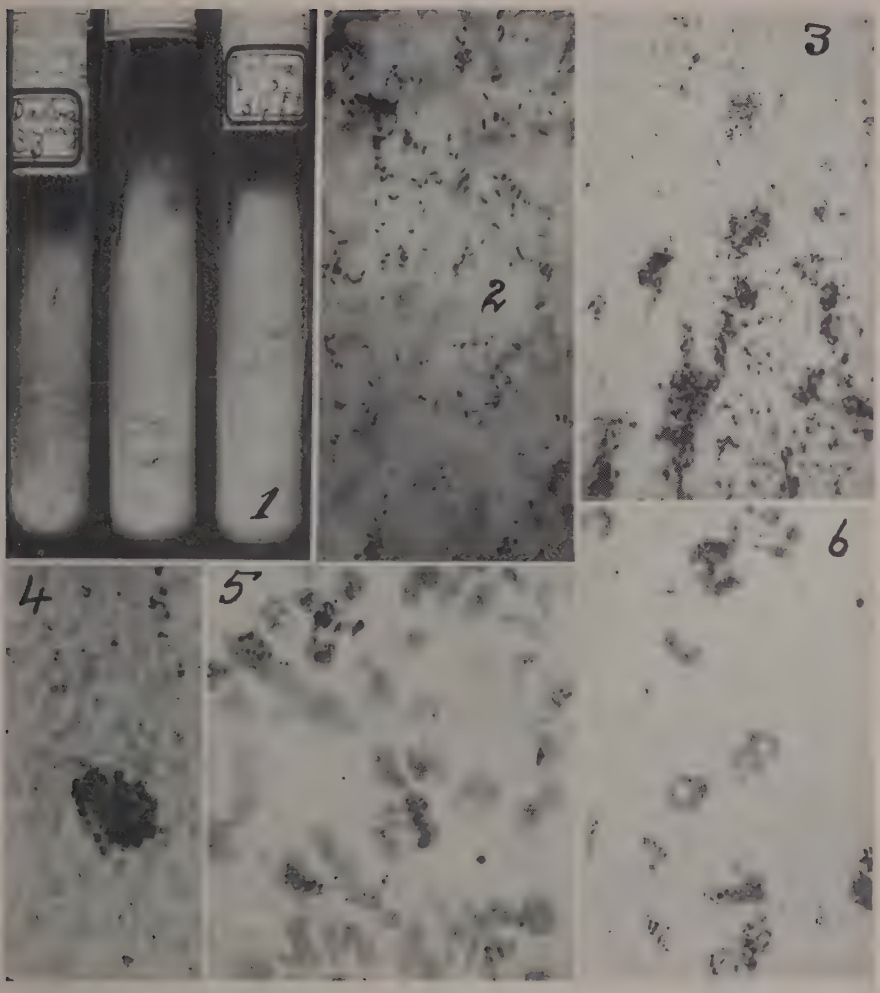
"*Rim*: Hiperemia *Pulmão*: Edema. Hiperemia. Atelectasia. *Coração e figado*: Sem alterações. *Baço*: Na pôlpa vermelha, proliferação de células do retículo, formando nódulos e cordões. Ausência de bacilos ácido-álcool resistentes.

(a) Dra. Rita Alves de Almeida Cardoso.

Nos cortes do tumor se vêem pequenos granulomas bem delimitados, e aqui e alí, algumas células vacuoladas pejadas de bacilos a.a.r., simulando células de VIRCHOW com *Globi*.

Os cortes de gânglio linfático e dos órgãos (pulmão, coração, figado, rim e baço) não revelam lesões importantes nem também bacilos a.a.r., concluindo-se que o bacilo não produziu infecção geral como produz o bacilo de STEFANSKY.

ESTAMPA 1



H. C. de Souza-Araujo: Cultura não-cromogênica de um bacilo ácido-álcool resistente isolado do muco nasal de uma leprosa. Sua virulência para animais de laboratório.

Figs. 1 — Cultura "Dalva" em Loewenstein, tubo original e dois da 2.ª geração.

2 — Esfregaço da cultura original corado pelo Ziehl-Neelsen, x 1.200.

3 — Esfregaço da mesma cultura corado pelo método de Fontes, x 800.

4 — Corte de lesão tumoral de cobaia inoculada com a cultura "Dalva", corado pelo Ziehl-Neelsen, mostrando uma massa de bacilos a.a.r. x 800.

5 — Esfregaço do tumor da cobaia mostrando bacilos a.a.r. intra e extracelulares, x 800.

6 — Esfregaço do tumor de camondongo preto mostrando inúmeros bacilos a.a.r., x 800.

Sensibilidade da Macaca mulatta ao bacilo de Stefansky, amostra do Instituto Pasteur de Paris, e estudo anátomo-patológico das lesões produzidas *

pelo

Dr. H. C. de Souza-Araujo
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

(com 5 ilustrações)

Com a colaboração anátomo-patológica
da Doutora Rita Alves de Almeida Cardoso

INTRODUÇÃO

Um rhesus (n.º 5 do Laboratório de Leprologia) fêmea de um ano de idade, procedente da criação da Ilha do Pinheiro, pertencente ao Instituto Oswaldo Cruz, foi por mim utilizado para experiências com quatro retroculturas das minhas amostras "Chaves I e Chaves II" (*Mycobacterium leprae hominis*), sendo duas de rhesus (do rhesus n.º 4, passagem do rhesus n.º 2, e do próprio rhesus 5) e duas de origem humana, a de n.º 16 de um doente de experiência da Colônia Mirueira (Recife) e de "Maria D.", espôsa do doente "Chaves", ambas recultivadas de material de biopsias de reações de Mitsuda, reacerbadas em conseqüência das inoculações daquelas culturas.

Em 11 meses (25-5-50 a 24-4-51) o símio foi inoculado 5 vêzes, apresentando sempre intensa reação, tanto local como geral, sintomas de bacilemia e formação de enormes granulomas. Tôdas essas 5 inoculações foram seguidas de biopsias para bacteriologia, histopatologia e passagens, e do necessário repouso. Das primeiras quatro inoculações foram obtidas retroculturas. Como o animal não se tivesse imunizado com as re-inoculações dessas culturas, resolvi utilizá-lo, após 5 meses de repouso, para experiências com o bacilo da lepra murina.

---

* Trabalho apresentado à III Conferência Pan-Americana de Leprologia. Buenos Aires, 9 a 15-XII-1951. Lido a 14-12-51.

INOCULUM

Como material infectante usei uma emulsão do leproma de um rato branco inoculado um ano antes (10-10-50) com a amostra do bacilo de Stefansky do Instituto Pasteur de Paris, gentilmente fornecida pelo Dr. R. Chaussinand em setembro de 1947. Êste rato foi sacrificado a 4-10-51 e imediatamente preparada a emulsão em sôro fisiológico do seu grande tumor subcutâneo ingüinal. Êste rato tinha sido inoculado apenas com 0.5 cc. de emulsão idêntica, por via subcutânea, como aconselhava Marchoux. Êste murídeo sòmente depois do 6.º mês de incubação começou a mostrar empastamento na virilha direita, ponto da inoculação e com cêrca de um ano apresentava tumor subcutâneo ingüinal íntegro, não aderente à pele e tendo por centro um aglomerado de gânglios linfáticos. Não apresentava nenhuma placa de alopecia.

MARCHA DA INFECÇÃO

Considerando o tamanho do macaco, inoculei nêle uma dose da emulsão quatro vêzes maior (2 cc.) que a empregada, rotineiramente, para infetar ratos. Êsses dois c.c. foram injetados em 5 pontos: nas regiões malares (pele branca e glabra), na fronte, no peito e na virilha direita (pele peluda). Inoculado o animal na manhã de 4-10-51 *, no dia seguinte fiquei surprêso por vê-lo bastante ativo e alimentando-se normalmente, coisa que nunca aconteceu quando era inoculado com as culturas de lepra humana.

48 horas após (6-10) o animal continuava em aparente saúde geral, apesar de se notar tumefação na face direita. No 4.º dia (8-10) viam-se nódulos nas regiões malares, que, à palpação, senti serem duros e maiores do que grãos de milho. Na virilha direita sentia-se tumefação, e no peito não havia nada palpável. No 7.º dia (11-10) os nódulos malares tinham o tamanho de azeitonas medianas. Ao apanhá-lo para fotografar feriu-se o nódulo da face direita, saindo pus sangüinolento, cujo exame microscópico revelou abudantes bacilos ácido-álcool-resistentes com os caracteres do de Stefansky, isolados, em feixes e massas. Nenhuma globia típica. Os instantâneos fotográficos das lesões da face não ficaram perfeitos, pois, tirados de lado não mostram a elevação dos tumores (v. fotos 1 e 2).

No 8.º dia (12-10): *1.ª Biopsia*. No 8.º dia de incubação o animal apresentava — coisa excepcional em experiências com o bacilo de Stefansky — um nódulo em cada ponto das inoculações. O do peito, nódulo intracutâneo, de 2 × 1 cm, outro igualmente grande, subcutâneo, na virilha direita, parecendo, à palpação, tratar-se dum gânglio linfático muito hipertrofiado. Para bacteriologia e histopatologia biopsei o nódulo da face esquerda, que estava muito aderente à pele e tinha um abcesso central, cujo pus foi colhido com pipeta estirada e emulsionado.

* Todos os macacos inoculados com culturas de bacilos a.a.r. isolados de lesões leprosas mantenho em gaiolas individuais, numa sala do meu laboratório, de modo a poder inspecioná-los e alimentá-los duas vêzes ao dia.

Parte desta emulsão foi inoculada no sobrolho direito do próprio animal e o resto foi tratado pelo método de PETROFF e semeado em 3 tubos de meio de LOEWEINSTEIN e um de caldo glicerinado, que não germinaram. O esfregaço da emulsão corado pelo ZIEHL-NEELSEN estava muito rico em bacilos a.a.r. Outro esfregaço corado pelo GRAM mostrou que êsses bacilos eram GRAM-positivos e não havia germes de contaminação. O tumor foi enviado à Divisão de Patologia para exame, cujo resultado foi o seguinte:

Histopatologia — P.C.17.469, 15-10-51 "Rheus n.º 5. Biopsia do tumor da face esquerda feita a 12-10. Animal inoculado em 4-10 com emulsão leproma STEFANSKY de rato branco. Resultado do exame anátomo-patológico:

"Os preparados de pele mostram, no derma, granuloma constituído, principalmente, por grandes células mononucleares, de citoplasma abundante, muitas vêzes vacuolados. Tais vacúolos encerram aglomerados de bacilos ácido-álcool-resistentes, os quais aparecem, também, esparsos, entre as células. Além das células acima descritas, o infiltrado inflamatório consta de raras células gigantes, linfócitos e numerosos leucócitos polimorfonuclares, formando êstes últimos grandes aglomerados, na porção mais profunda do derma. Epiderme sem alterações importantes.

Rio, 6 de novembro de 1951.

a) Dra. RITA ALVES DE ALMEIDA CARDOSO."

No animal inoculado a 4-10 e biopsado a 12-10, isto é, no 8.º dia de incubação, a formação de granuloma com os caracteres acima descritos é um fato único na patologia da lepra murina experimental. O esfregaço do tumor corado pelo ZIEHL-NEELSEN revelou abundantes bacilos finos e recurvados, com finas granulações (STEFANSKY), alguns filamentos com 6 grânulos finos e mal corados, e dois campos com bacilos a.a.r. *trapus* (Infecção mista?). Vi também um piócito com uma linda globia do tipo novêlo.

A 17-10 o nódulo cutâneo do peito estava maior, protuberante, visto à distância, e sem queda de pelos da região.

No 21.º dia (25-10): *2.ª Biopsia* — À apalpação sente-se um tumor do tamanho de um ôvo de pomba, subcutâneo e íntegro, sem alopecia, na virilha direita. O tumor do peito foi biopsado, na presença do Dr. CANDIDO SILVA, do S.N.L., estava aderente à pele, por isso foi extirpado com grande fragmento desta; também estava penetrando no músculo grande peitoral; tinha o tamanho dum ôvo de pomba e tinha abcesso central. Na mesma ocasião foi colhido pus da lesão da face direita. Os esfregaços do pus do tumor, do fragmento dêste e do pus da face se mostraram ricos em bacilos a.a.r. Essas três amostras de material foram tratadas pela soda e semadas em 18 tubos do meio de LOEWENSTEIN. Até esta data não houve germinação alguma. O esfregaço do tumor foi negativo à fluoromicroscopia, feita pelo Dr. LAERTE DE ANDRADE

Dois grandes fragmentos de tumor com pele foram enviados à Divisão de Patologia para exame, cujo resultado foi o seguinte:

Histopatologia — "Secção de Anatomia Patológica. N.º P.C.17.501. data: 25-10-51. Rhesus n.º 5 inoculado a 4-10 com emulsão de leproma de rato infetado com bacilo Stefansky. Biopsia de tumor do peito a 25-10-51 (21.º dia). Resultado do exame anátomo-patológico: "O aspecto dos cortes de pele é semelhante ao observado na biopsia anterior (P.C.17.469), notando-se, porém, nos preparados examinados neste momento, menor quantidade de bacilos ácido-álcool-resistentes.

Rio, 6 de novembro de 1951.

a) Dra. Rita Alves de Almeida Cardoso."

No 25.º dia (29-10-51): *3.ª Biopsia* — Após a cloroformização do animal extirpei-lhe, mediante uma larga incisão da pele, o tumor ingüinal que não estava aderente à pele e penetrava na musculatura da região. Na ferida coloquei quatro agrafes de Michel. O tumor de aspecto esponjoso (v. foto 3) idêntico ao do peito, era do tamanho dum ôvo de pomba. Dividi-o em três partes, remetendo uma à Divisão de Patologia para exame, outra triturei e emulsionei juntamente com o pus colhido durante a operação, com ela semeando vários tubos de Loewenstein e inoculando 5 ratos e 5 camondongos brancos, que continuam em observação, e com a terceira parte preparei, pelo método de Fumio Hayashi, 20 c.c. de Lepromina para uso experimental. Os esfregaços do tumor revelaram regular quantidade de bacilos a.a.r. e Gram-positivos, e negativos à fluoromicroscopia.

Histopatologia da 3.ª Biopsia: Seção de Anatomia Patológica do I.O.C. "N.º P.C.17.512. Data: 29-10-51. Rhesus n.º 5 inoculado há 25 dias com bacilo Stefansky. Fragmento de tumor subcutâneo da virilha direita. Resultado do exame anátomo-patológico: O material consta de um nódulo em cujo centro existem pequenas formações arredondadas, de tecido róseo-acinzentado, semelhantes a gânglios linfáticos. Essas formações são envolvidas por uma cápsula, à qual está aderente material friável, esbranquiçado. Os preparados microscópicos mostram, na porção central do nódulo, pequenos gânglios linfáticos, cujos seios linfáticos aparecem dilatados, cheios de grandes células mononucleares, de citoplasma abundante; em algumas zonas, tais células acham-se de permeio com grande número de células plasmáticas, linfócitos e leucócitos polimorfonucleares. Nesses gânglios, não foram encontrados bacilos ácido-álcool-resistentes. Na porção periférica do nódulo, os cortes mostram presença de granuloma constituído por células semelhantes às descritas acima, em alguns pontos encontrando-se grandes acúmulos de polimorfonucleares (abcessos). Nessas zonas vêm-se numerosos bacilos ácido-álcool-resistentes, vacuolados e granulosos.

Rio, 23 de novembro de 1951.

a) Dra. Rita Alves de Almeida Cardoso."

Após 25 dias de incubação, apenas, vemos aqui um tumor com todos os característicos do leproma de STEFANSKY.

Novembro 3 — Desde o 2.º dia da operação o rhesus vem passando mal: tendo arrancado, logo que passou a ação do entorpecente, os agrafes, deixou a ferida exposta à contaminação do lixo da gaiola e das unhas. A ferida da virilha mede 5 cm de longo por 2 a 3 de largo, muito secretante e o animal a arranha e lambe freqüentemente.

Novembro 6 — Capturado o animal para exame encontramos a sua ferida ingüinal com abundante pus, cujo exame foi ++ para bacilos a.a.r. e GRAM +. Entupimos a ferida com penicilina em pó. A ferida do peito, onde foi extirpado grande pedaço de pele, está em franca cicatrização.

No 40.º dia (14-11-51): *4.ª Biopsia* — Nova captura do animal para exame e curativo: a ferida da virilha melhorou com a penicilina mas não está cicatrizando. Apresenta as bordas hipertróficas. No sobrolho direito onde, há 32 dias, foi re-inoculado com o próprio pus da face esquerda, está se formando uma pequena nodulação. Novos esfregaços de material colhido sob essa borda revelaram raros bacilos a.a.r. Fiz então uma biopsia dessa borda, do nódulo primário da fronte e da face direita, cujo último esfregaço foi fortemente positivo para b.a.a.r.

Histopatogia da 4.ª Biopsia — Seção de Anatomia Patológica do I.O. Cruz. "N.º do P.C.17.534, data: 14-11-51. Fragmento de pele da borda da ferida da biopsia feita a 29-10 no Rhesus n.º 5. Resultado do exame anátomo-patológico: "Os preparados mostram cortes de pele onde se vê, no derma, infiltração celular, predominando os leucócitos polimorfonucleares; nota-se intensa proliferação de fibroblastos. Em certa porção profunda do derma encontra-se uma formação granulomatosa, constituída por grandes células mononucleares, de citoplasma abundante e por linfócitos, leucócitos polimorfonucleares e raras células gigantes. Não foram encontrados bacilos ácido-álcool-resistentes, nos cortes examinados.

Rio, 23 de novembro de 1951.

a) Dra. RITA ALVES DE ALMEIDA CARDOSO."

Outro relatório histopatológico da 4.ª biopsia:

"Seção de Anatomia Patológica do I. O. Cruz. N.º P.C.17.535 de 14-11-51. Dois fragmentos de tumores da fronte e da face direita do Rhesus n.º 5, inoculado a 4-10-51 com bacilo STEFANSKY.

"Resultado do exame anátomo-patológico: os cortes de pele mostram presença, no derma, de intensa infiltração celular inflamatória. Em alguns pontos, vêem-se acúmulos de grandes células mononucleares, com abundante citoplasma (células epitelióides). Em outros pontos,

tais células mostram-se de permeio com linfócitos polimorfonucleares e algumas células gigantes, do tipo LANGHANS.

"Não foram encontrados bacilos ácido-álcool-resistentes nos cortes examinados.

Rio, 23 de novembro de 1951.

a) Dra. RITA ALVES DE ALMEIDA CARDOSO."

No 50.º dia (24-11-51) — Novo exame rigoroso do animal: a ferida resultante da biopsia de 29-10 na virilha direita continua aberta, porém granulando no fundo. Após curetagem da sua borda, para exame microscópico, fiz nela o 3.º curativo com penicilina em pó. À apalpação nota-se um gânglio linfático hipertrofiado na virilha esquerda onde inoculei, a 29-10, o pus do próprio animal. Esfregaços de curetagem das narinas e das feridas do peito e da virilha foram negativos para bacilos a.a.r. Nas regiões malares e fronte existem lesões residuais dos nódulos biopsados; no corpo nenhuma placa de alopecia e o seu estado geral é bastante bom.

Bacteriologia — Até esta data (28-11-51) ainda não consegui a germinação de bacilos a.a.r. nos meios semeados com material das quatro biopsias.

Imunologia — A lepromina preparada com o tumor da 3.ª biopsia (20-10-51), intitulada "Lepromina Rhesus 5, Stef." já foi inoculada concomitantemente com outras três diferentes (Amostra humana "Ney", amostra "Stefansky" de gânglio de rato leproso e amostra "Rhesus 6" infetado com a retrocultura "Maria D., strain Chaves I") em cêrca de vinte pessoas, entre leprosos, suspeitos e comunicantes, com resultados cada vez mais interessantes. Êste assunto será objeto de outro trabalho, quando estiver terminada a histopatologia das reações fortemente positivas.

CONCLUSÕES

1 — O A. verificou e descreveu, neste trabalho, a alta sensibilidade do Rhesus (*Macaca mulatta*) ao bacilo de STEFANSKY, amostra do Instituto Pasteur de Paris, inoculado por via subcutânea.

2 — Foi feita a histopatologia dos tumores cutâneos, subcutâneos e ganglionares de quatro biopsias realizadas do 8.º ao 40.º dias de incubação.

3 — Parte do tumor da terceira biopsia foi utilizada para fabrico de Lepromina do tipo HAYASHI cujo emprêgo em leprosos e comunicantes está dando resultados dignos de muita consideração.

4 — O A. inoculou material das lesões do rhesus em ratos e camondongos brancos, os quais continuam em observação.

5 — As semeaduras de material bacilífero do Rhesus em vários meios artificiais de cultura até agora não produziram germinação alguma.

6 — Após o necessário repouso o Rhesus será re-inoculado com a mesma amostra do bacilo de STEFANSKY a fim de tentar-se a passagem da infecção do Rhesus aos murídeos.

7 — Esta experiência merece ser repetida em maior escala.

Instituto Oswaldo Cruz, Rio, 28 de Novembro de 1951.

Dr. H. C. DE SOUZA-ARAUJO

ADITAMENTO

Após 62 dias de repouso foi este Rhesus re-inoculado quando as primitivas lesões das suas biópsias estavam cicatrizadas (na fronte, regiões malares e peito: cicatrizes perfeitas; na virilha direita restava uma estria ulcerada de 4 cm de longo).

Janeiro 14-1952: — Re-inoculado com 2 cc. de suspensão de leproma STEFANSKY nos sobrólhos, regiões malares e centro do peito. Quatro horas após o animal apresentava uma vermelhidão na fronte e forte edema em toda a cara e permanecia em estado de sofrimento e profundo abatimento, recusando-se alimentar-se. Tudo isto em franco contraste com o ocorrido por ocasião da 1.ª inoculação a 4-10-51. No dia seguinte estava mais calmo. No 5.º dia (19-1) apresentava nódulos tumorais na fronte e faces, maiores no sobrolho esquerdo e região malar esquerda, onde afetava o tamanho duma azeitona comum.

No 12.º dia (26-1) as lesões dos sobrólhos e face esquerda apresentavam-se cobertas de crostas e eritema na face direita e edema palpebral. No 14.º dia (28-1) foi fotografado (Fotos 6 e 7) de frente e de perfil esquerdo, após retirada das crostas e colheita de pus das lesões para microscopia e bacteriologia. Esfregaço +++. Todos os nódulos, como se vê nas fotografias, estavam ulcerados. O exame das suas fezes colhidas nesse dia foi + para b.a.a.r.

Janeiro 29. O pus colhido ontem foi tratado pela soda e semeado em 5 tubos de LOEWENSTEIN, 1 de DORSET e 1 de caldo glicerinado. Não houve nenhuma germinação, nem mesmo contaminação.

Janeiro 31 — Conjuntivite purulenta intensa do olho direito. O animal limpa-o, frequentemente, com o antebraço direito e lambe este, ingerindo o pus.

No dia 5 de Fevereiro (22.º dia) novos exames microscópicos do pus de duas lesões da face e das fezes: todos + para b.a.a.r., porém raros. A pesquisa pelo GRAM deu igual resultado.

No 36.º dia (19-2) foi sacrificado o animal mediante injeção de cloroformio nos pulmões, para exame anátomo-patológico. Depois do animal morto foi fotografado, vendo-se na foto 8 os 2 nódulos dos sobrolhos e os 2 das regiões malares ulcerados e uma ulceração triangular de 1,5 x 1 cm. no peito (foto 9) cercada por uma placa de alopecia. Os esfregaços de tumor e de gânglio foram fracamente positivos para b.a.a.r. e negativos os esfregaços dos órgãos (pulmão, figado, baço, rim e vesicula).

Dos exames anátomo-patológicos forneceu-me a Dra. Rita Cardoso os seguintes resultados:

P.C. 17.705, de 3-3-52. 2 fragmentos de pele e tumor do Rhesus 5.

Resultado do exame anátomo-patológico: "No derma, presença de infiltração por células epitelióides, células gigantes, macrófagos, linfócitos e leucócitos polimorfonucleares. Ocasionalmente, microabcessos. Ausencia de bacilos ácido-álcool resistentes, nos cortes examinados."

P.C. 17.706, de 3-3-52. Gânglios subcutâneos do Rhesus 5.

Resultado do exame anátomo-patológico:

"Infiltração por células mononucleares, de citoplasma volumoso, mais numerosas na porção medular do gânglio. Ausência de bacilos ácido-álcool resistentes."

P.C. 17.707, de 3-3-52. Diversos órgãos do Rhesus 5.

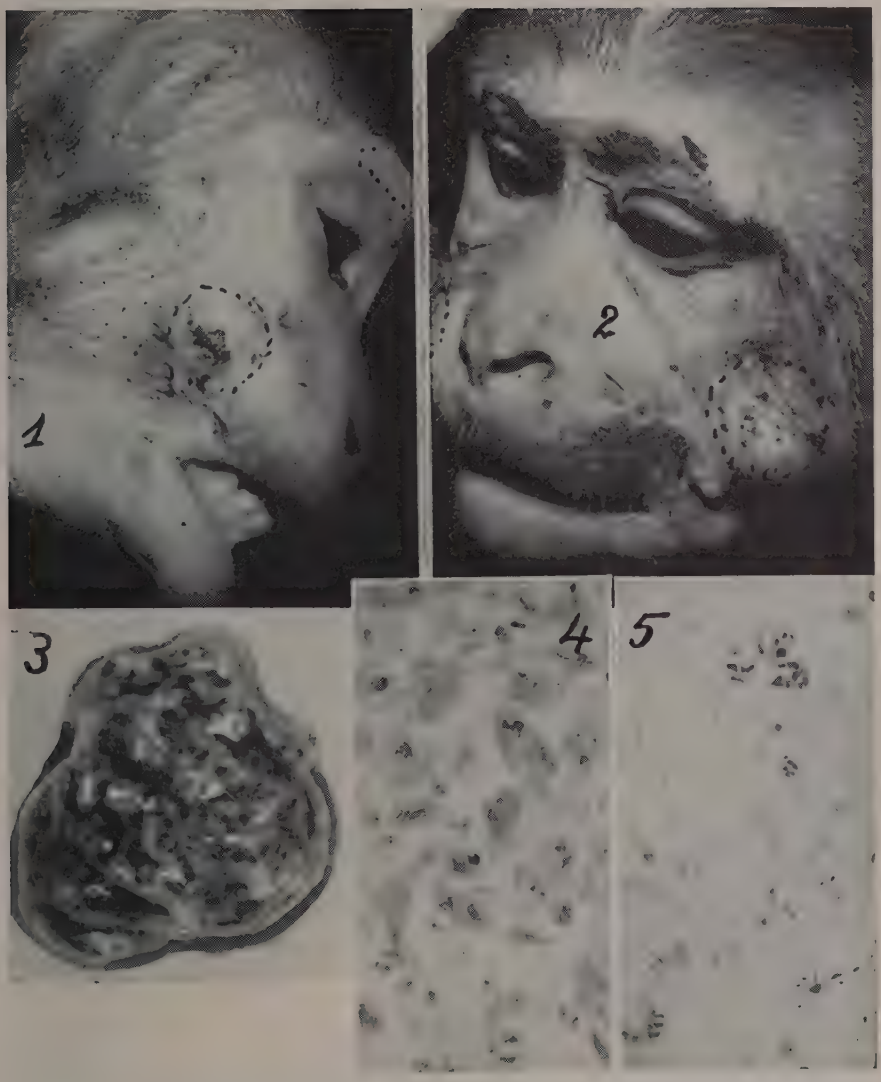
Resultado do exame anátomo-patológico: *"Figado*: Focos de infiltração por células epitelióides, linfócitos, células plasmáticas. Alterações autolíticas. Ausência de bacilos ácido-álcool resistentes. *Rim*: Pronunciadas alterações autolíticas, assim como no *Pancreas*.

Pulmão: Edema. Hiperemia. Alterações autolíticas."

Os resultados dos exames microscópicos para a pesquisa de bacilos nas visceras e os anátomo-patológicos foram desconcertantes para mim, que esperava obter informes mais instrutivos.

Lesões cutâneas tão violentas em tão curto espaço de tempo sugerem a possibilidade duma infecção secundária virulenta, que não foi verificada ou passou desapercebida.

Nenhuma conclusão posso tirar deste caso, realmente embaraçante para quem como eu que vem trabalhando, experimentalmente, há tantos anos, com o bacilo de Stefansky.

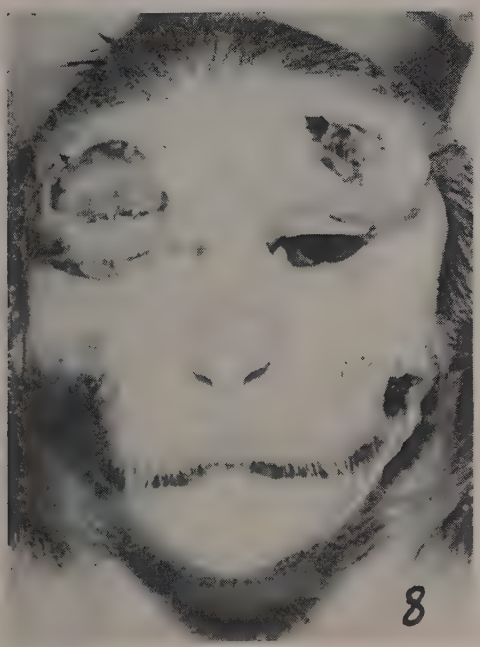


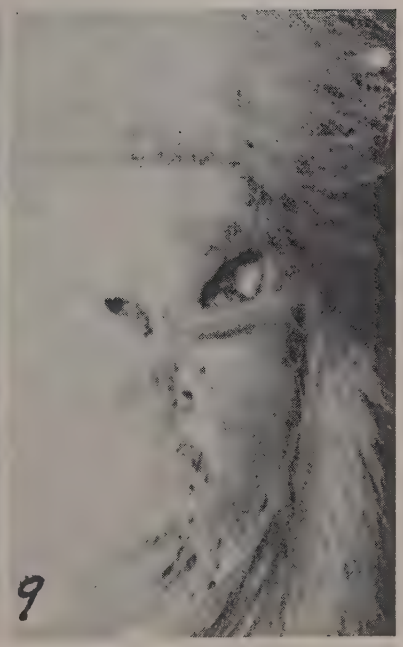
H. C. de Souza-Araujo: Sensibilidade da *Macaca mulatta* ao bacilo de Stefansky, amostra do Instituto Pasteur de Paris, e estudo anátomo-patológico das lesões produzidas.

Rhesus 5 (*Macaca mulatta*) (Figuras 1 e 2) inoculado com o bacilo de Stefansky a 4-10-51 e fotografado a 11-10 (7.º dia de incubação), mostrando três tumores faciais.

Fig. 3 — Tumor extirpado a 29-10-51 (25.º dia de incubação) da virilha direita do mesmo animal (3.ª biópsia).

Figs. 4 e 5 — Fotomicrografias de cortes do referido tumor, corados pelo método de Ziehl-Neelsen, mostrando abundantes bacilos a.a.r. intra e extracelulares, aumento de 800 v.





As fotografias 6 e 7 mostrando o edema facial e as lesões ulceradas nos sobrolhos e regiões malares do Rhesus 5, no 14.º dia da reinoculação com o bacilo de STEFANSKY.

As fotogravuras 8 e 9 mostrando o estado das lesões da cara e peito do Rhesus 5, no 36.º dia após a reinoculação com o bacilo de STEFANSKY. O animal tinha sido sacrificado mediante injecção de cloroformio nos pulmões meia hora antes.

Sôbre uma nova espécie de echinoidea Clypeaster oliveirai, (ordem Clypeastroida)

por

Luiza Krau

No material capturado pela missão convidada para estudar as águas da Ilha da Trindade, e que foi a bordo do navio *BAEPENDI,* foi encontrado uma espécie de *Clypeaster,* conforme podemos ler na publicação de Lejeune de Oliveira, sôbre a fauna e flora marinha bentônica da Ilha da Trindade, no volume 49 das Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 1951, pág. 446: Captura XVIII — em 24 de maio de 1950, 50 metros de profundidade, a leste da Ilha da Trindade, Lat. S. 20º 30.5' Long. W. G. 29ª 17,25'. Na pág. 449 êste autor refere-se ao mesmo dando-lhe o nome vulgar "coração do mar".

Para classificá-lo podemos seguir didàticamente a recente monografia de Th. Mortenson, 1948, vol. IV, (2), na qual há o estudo dos *Clypeastridae* pág. 1-131. O gênero *Clypeaster* acha-se dividido em vários subgêneros e o nosso espécime é do subgênero *Clypeaster (Clypeaster)* ainda não assinalado em águas do litoral do Brasil.

As espécies dêste subgênero *Clypeaster* (das que não são fósseis) e que existem até hoje são as seguintes:

CHAVE

1 Pétalas muito largas, alcançando quase a extremidade da carapaça ..... *C. eurypetalus* (do sul do Oceano Pacífico.)

1a Pétalas alcançando ao menos 2/3 da distância até a margem da carapaça 2

2 Zona interporífera distadamente elevada, pares de poros nas pétalas numerosos (mais de 45 n'uma pétala frontal) 3

2a Zona interporífera não distintamente elevada, pares de poros nas pétalas menos numerosos (39 na pétala frontal) ..... *C. pallidus*

3 Poros das pétalas mais apertados (mais de 45 poros numa pétala frontal de 22 mm. Oito ou nove tubérculos em cada placa da zona interporífera. Pedicelárias segundo o aspecto próprio apresentado na figura 1-5, 8 da PL. LXIV do vol. IV. 2 Mortensen: — *C. rosaceus.*

---

[1] Trabalho apresentado em 1 de Dezembro de 1951.

[*] Espécie dedicada ao Prof. Lejeune de Oliveira, que nos trouxe êste material da Ilha da Trindade.

3a Poros das pétalas mais separados, (51 poros na pétala frontal de 16 mm). três a seis tubérculos em cada placa da zona interporífera. Pedicelária segundo o aspecto da nossa figura 18-21: ..... *C. oliverai* *

Por esta chave podemos ver alguns dos principais caracteres diferenciais da espécie *C. oliveirai* e *C. rosaceus*, do qual êste mais se aproxima.

DESCRIÇÃO

A carapaça lembra a forma de uma calota esférica, tendo parte da face ventral plana e a face dorsal convexa (fig. 7, est. 3). Vista por cima apresenta o contôrno subelíptico, mas tendendo a um pentágono de cantos arredondados (fig. 1-4, Est. 1); vista por baixo apresenta contôrno subpentagonal, tendo o peristoma profundamente afunilado com 5 sulcos em linha reta irradiando regularmente da bôca. Lateralmente (fig. 5, 6 e 7, Est. 2 e 3) vê-se o ápice levemente arredondado. A carapaça é grande e forte apresentando o diametro longitudinal de 141 mm, o transversal com

120 mm. $\frac{\text{Diam. longitudinal}}{\text{Diam. transversal}} = 1.16.$

Altura da carapaça: 53 mm. Altura do peristoma: 29 mm.

As pétalas são mais largas que as do *Clypeater rosaceus* e ficam mais próximas do bordo e apresentam 3 a 6 tubérculos entre os poros.

DISTANCIA ENTRE OS RAMOS DAS PÉTALAS

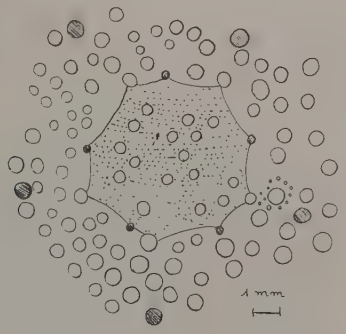
Pétala anterior		2.ª pétala		3.ª pétala		3.ª pétala		5.ª pétala	
Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita
24	23	23	23	24	26	26	24	20	19

Abertura da pétala anterior — 6 mm
" " 2.ª pétala — 7.2 mm
" " 3.ª " — 6.5 mm
" " 4.ª " — 7.1 mm
" " 5.ª " — 7 mm

Comprimento da pétala anterior: ramo direito 54 mm largura máxima da pétala anterior 35,5 mm. Largura máxima da zona porífera 4,8 mm. No nosso *Clypeaster oliveirai* a relação entre o diâmetro da lanterna é 1 para 0,84, sendo ovóide mais estreitando que o da espécie *Clypeaster rosaceus* seg. a fig. 18 pág. 15 — MORTENSON.

A pedicelária tridentada apresenta numerosos dentes na parte terminal; estão dispostos irregularmente, sendo os 3 primeiros bem maio-

res que os restantes. As pétalas terminam em forma de espátula alongada (Fig. 18, Est. 7). As aberturas oculares do sistema apical são pequenas redondas e estão ligadas à placa madrepórica; os poros genitais são redondos e encontram-se pouco mais afastados.



Clypeaster oliveirai — Sistema apical.

CÔR — quando vivo, apresentou a côr olivácea escura.

HOLOTíPO — N.º 2 575 da Coleção da Estação de Hidrobiologia do Instituto Oswaldo Cruz.

BIBLIOGRAFIA

AGASSIZ, ALEXANDER
1872 Revision of the Echini N.º VII, part. I.II Illust. Cat. Of Museum of Comp. Zoolog., at Harvard Col.

MORTENSEN, TH.
1948 A Monograph of the Echinoidea. Copenhagen.

OLIVEIRA, LEJEUNE DE
1951 Nota Prévia sôbre a Fauna e Flora Marinha Bentônica da Ilha da Trindade. Mem. Inst. Osw. Cruz, tomo 49, 443-46.

Fig. 1 — *Clypeaster oliveirai* — Vista ventral;
Fig. 2 — Idem. vista dorsal.
Fig. 3 — Vista ventral, sem os espinhos.
Fig. 4 — Vista dorsal, sem os espinhos.

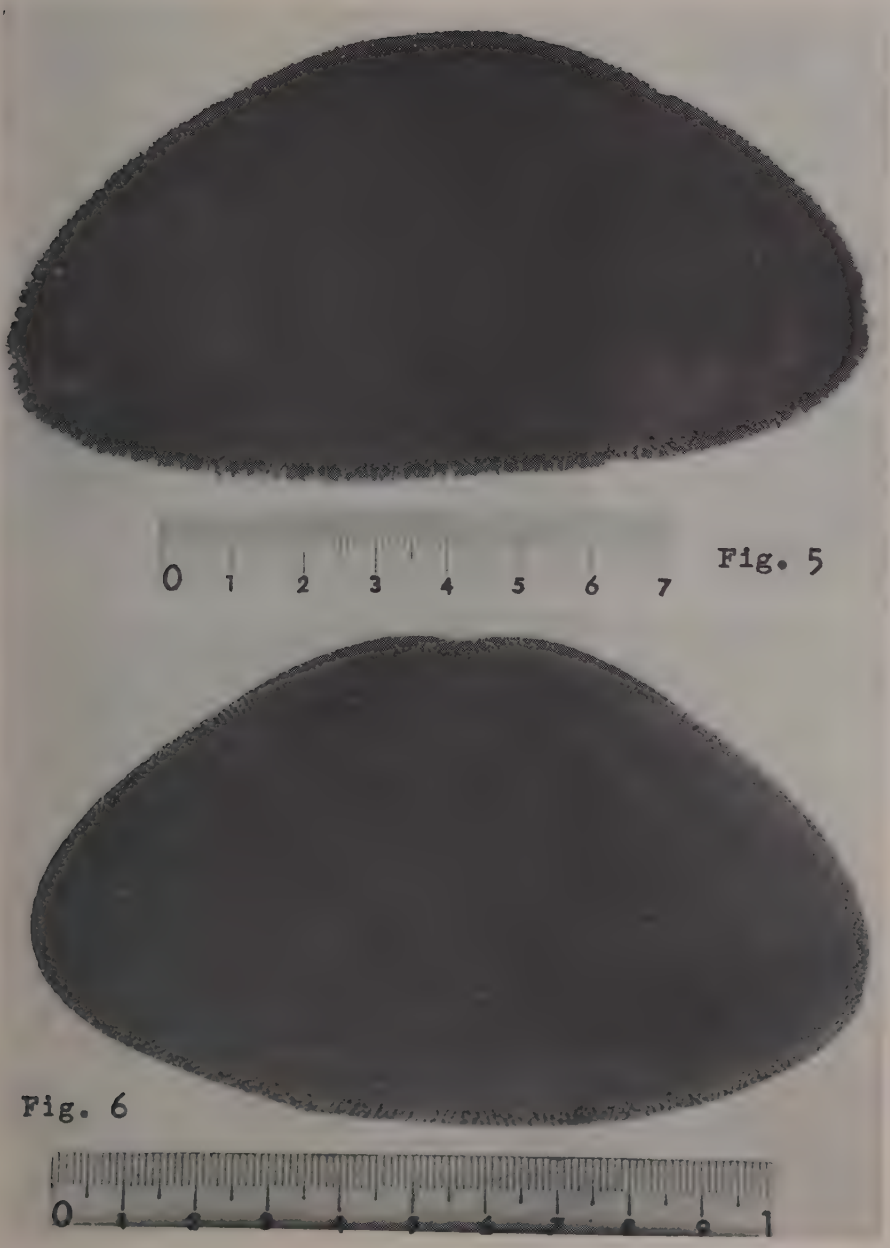


Fig. 5 — *Clypeaster oliveirai* — Vista lateral.
Fig. 6 — Vista lateral sem os espinhos.

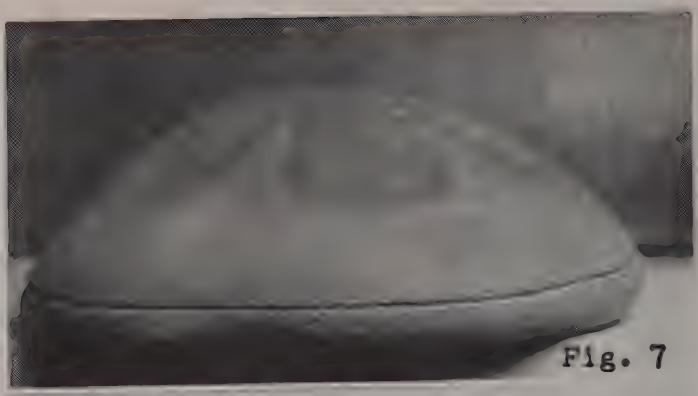


Fig. 7 — *Clypeaster alitevirui* — Vista lateral, sem os espinhos, mostrando o corte tranversal e as pétalas.
Fig. 8 — Corte mostrando a lanterna de Aristóteles.

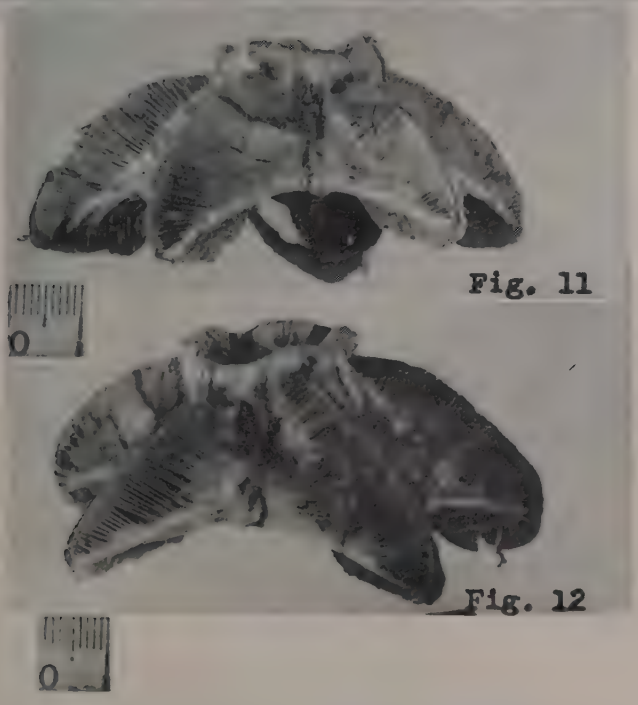


Fig. 9 — *Clypeoster oliveirai* — Lanterna de Aristóteles.
Fig. 10, 11, e 12, A mesma lanterna em várias posições.

Fig. 13 e 14 — *Clypeaster oliveirai* — Vista interna da carapaça.

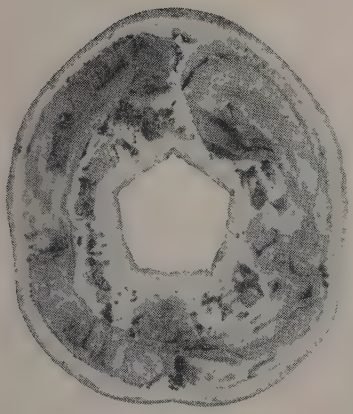


Fig. 15

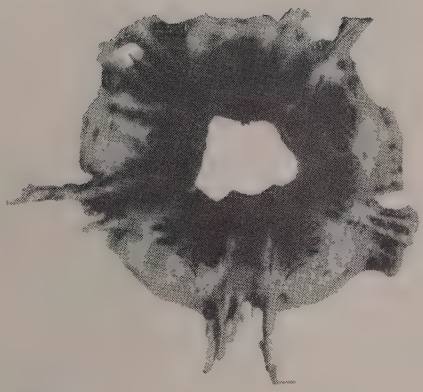


Fig. 16

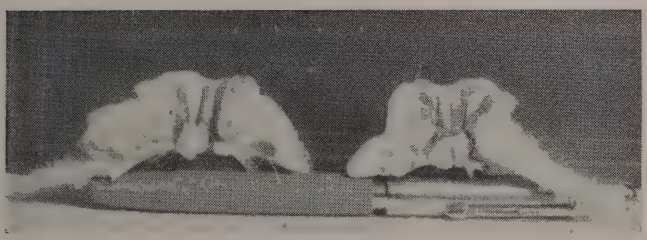


Fig. 17

Fig. 15 — *Clypeaster oliveirai* — Vista interna, sem a lanterna de Aristóteles.
Fig. 16 — Parte interna peribucal.
Fig. 17 — A lanterna cortada ao meio.

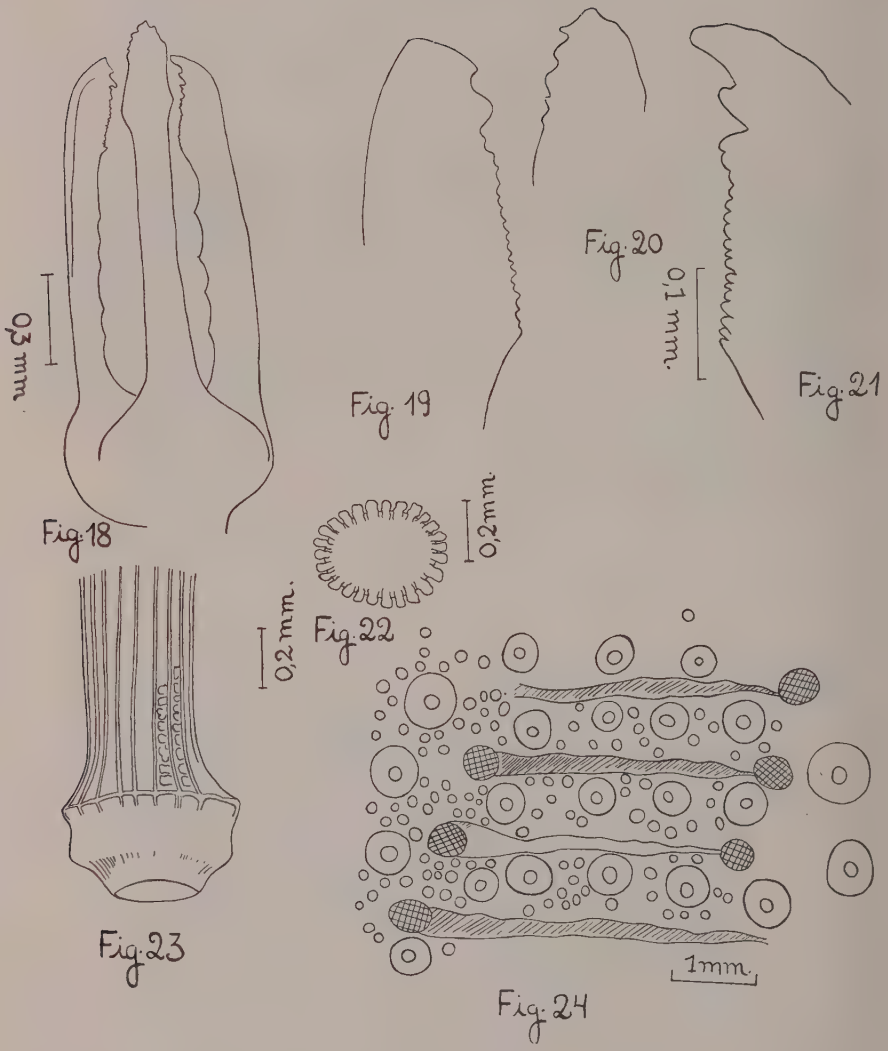


Fig. 18 — *Clypeaster oliveirai* — Pedicelária tridentada; idem nas figuras 19, 20 e 21.
Fig. 22 e 23 — Espinhos em corte transversal e vista lateral.
Fig. 24 — Zona ambulacrária e seus tubérculos entre os poros.

Notas de Ixodologia

II — Uma nova espécie do gênero **Amblyomma** e uma nova espécie do gênero **Ixodes (Acari Ixodidae)**

por

Flavio da Fonseca e **Henrique Aragão**

Amblyomma parkeri, sp. n. (Estampas 1 e 2).

Os *Ixodidae* encontrados sôbre os *Erethizontidae* do gênero *Coendu,* subgêneros *Coendu* e *Sphiggurus,* os "Ouriços" neotrópicos, limitam-se a *Amblyogomma albopictum* Neumann, 1899, do qual apenas o macho é conhecido, *Amblyomma parviscutatum* Neumann, 1898, provável sinônimo de *A. cajannense,* e que só uma vez foram capturados em hospedeiro dêste gênero, no norte do Brasil, e a espécie *Amblyomma longirostre,* conhecida, descrita e desenhada desde os trabalhos fundamentais de Koch. Embora tenha a distingui-la dos restantes congêneres caracteres morfológicos e biológicos que a tornam *sui generis,* tais como o hipostômio lanceolado, o escudo dorsal alongado da fêmea, as quitinizações adanais do macho, o dimorfismo sexual e a curiosa modalidade de fixação dos machos nos espinhos do hospdeiro por intermédio de uma secreção albuminosa, a espécie vem sendo conservada no gênero *Amblyomma,* se bem que tais divergências falem a favor da revalidação do gênero *Haemalastor* Koch, 1844.

Constituiu motivo de surprêsa acentuada o encontro de outra espécie de *Ixodidae,* esta um *Amblyomma* típico, sôbre dois exemplares de "Ouriços", originários de localidades distantes uma da outra muitas centenas de quilômetros. Em um dos hospedeiros foram encontradas só fêmeas grávidas, e em outro fêmea, ninfa e larvas, o que também não se observa em *A. longirostre,* cujas fases jovens parasitam aves, só uma vez nos tendo sido dado encontrar sôbre "Ouriço" uma ninfa desta espécie.

Descrição do holótipo fêmea.

Caracteres gerais — Dimensão pouco acima da média, com 6.75 mm de comprimento no holótipo em início de repleção e contôrno ovalado bem mais estreito no pólo anterior do idiosoma. Coloração clara.

Difere de *A. longirostre* principalmente pelo tamanho maior dêste, pela forma do escudo dorsal e do gnatosoma. Difere totalmente do

macho de *A. albopictum,* quer pela conformação do idiosoma, quer pelo espinho único da coxa I, quer pela forma do peritrema.

Idiosoma.

De contôrno muito afilado na frente, devido à falta de ombros, é elíptico na metade posterior, mais largo ao nível da coxa IV. *Escudo dorsal* com 2.11 mm de comprimento, até os ângulos escapulares, por 2.32 mm de maior largura, ao nível dos olhos. Subtriangular, tem os bordos posteriores levemente convexos e margens anteriores aos olhos quase retas. O escudo é castanho, mais claro na região cervical e atrás desta, apresentando algumas manchas acobreadas nas proximidades dos ângulos laterais e do posterior e no meio do escudo, o qual apresenta as margens laterais com estreita faixa mais escura. Pontuações regularmente distribuídas, densas, de tamanho médio e profundas, sendo mais rasas e menores nas zonas anterior e posterior do escudo. Fossetas cervicais rasas, estreitas, pouco encurvadas, com cêrca de 0.40 mm, não sendo vistos sulcos cervicais. Olhos situados junto e à frente dos ângulos laterais, de côr amarela clara, pouco abaulados, fazendo saliência para fora do escudo. Não há escápulas salientes.

Zona descoberta da face dorsal com 3.37 mm até o ângulo posterior do escudo dorsal, de aspecto lardáceo e de côr amarela clara, com pontuações grandes e sulco marginal visível até os segundos festões; dêstes o 2.º é o mais largo, ficando todos nìtidamente separados por sulcos muito claros.

Com o fim de fixar um critério dimensional para as medidas do escudo dorsal das fêmeas, tendente a substituir as denominações por demais vagas de triangular, subtriangular, cordiforme, etc., freqüentemente inexpressivas, proporemos, a exemplo do que fizeram Womersley e Heaslip em 1943 para o escudo dorsal dos *Trombiculidae* (1), medidas-padrão, tomados como base os seguintes pontos fixos: vértice do ângulo posterior do escudo dorsal, vértice dos ângulos laterais do mesmo, meio dos olhos, ângulo escapular e ângulo cervical. Sem pretender que estas medidas tenham valor absoluto, devido à freqüente diversidade observada no tamanho de exemplares da mesma espécie, julgamos reconhecer-lhes o valor específico quando comparada a proporção de umas com as outras, mormente se estas forem obtidas em séries. Obter-se-ão dessa forma índices de grande constância, tais como $\frac{PB}{TT}$ $\frac{PM}{MB}$ $\frac{PT}{TS}$ que poderão auxiliar eficientemente a determinação da espécie e dirimir dúvidas que porventura venham a surgir.

Propomos assim as seguintes convenções (fig. 1) :

P B = Postero-basal representando o comprimento total do escudo.
P A = Ântero-posterior.
P M = Póstero-mediana.

T T = Transversal, representando a maior largura do escudo pròpriamente dito.
O O = Interocular, dando a maior largura entre os olhos.
O T = Óculo-tranversa, indo do ângulo lateral ao meio do ôlho.
S S = Interescapular.
C C = Cervical.
S C = Escápulo-cervical.
P T = Póstero-transversa, do ângulo posterior ao ângulo lateral
S T = Escápulo-transversal, do ângulo escapular ao ângulo lateral.
NPT = Normal à póstero-transversa, representando a maior distância de PT à margem.
NST = Normal à escápulo-transversal, dando a maior distância de ST à margem do escudo.

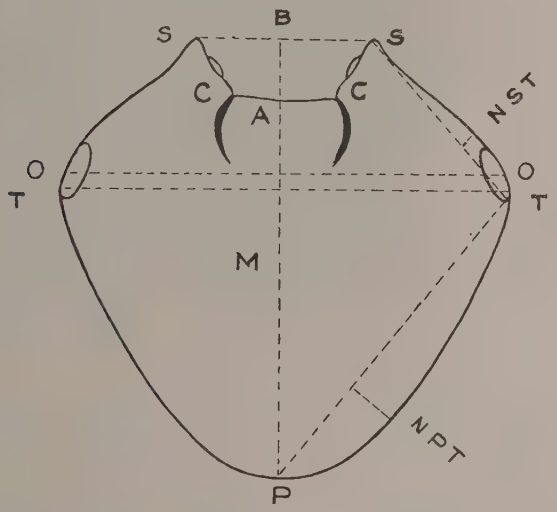


Fig. 1 — *Esquema das medidas padrão.*

As medidas de NPT e NST serão fàcilmente tomadas com o ocular micrométrica de tambor do tipo *Bausch & Lomb* que, além da escala graduada, tem ainda linhas longas perpendiculares à escala, as quais servirão para unir os pontos PT e ST cujas normais serão então fàcilmente medidas. Ao tomar as distâncias NPT e NST, será útil referir o ponto de PT e de TS em que foram tomadas. Também poder-se-á observar o caso em que a margem lateral posterior do escudo, em vez de regularmente convexa, seja deprimida, tomando-se nesse caso a medida da perpendicular a PT até o ponto de maior depressão, chamando o resultado DPT; êste poderá representar mesmo uma quantidade negativa se fôr observado caso em que a depressão marginal seja de tal modo pronunciada que ultrapasse para dentro a reta PT, circunstância esta em que a notação DPT será precedida do sinal —.

No holótipo da sp. n. são as seguintes as medidas-padrão do escudo dorsal:

P B = 2.26 mm	P T = 1.65 mm	N P T = 0.20 mm
T T = 2.20 mm	T S = 1.02 mm	N S T = 0.10 mm
O O = 2.26 mm		
P A = 2.00 mm	S S = 0.84 mm	S C = 0.12 mm
P M = 1.10 mm	C C = 0.63 mm	

Face ventral

De coloração amarelo-marfim, glabra.

Orifício genital em frente do 2.º par de coxas, circundado por sulco circular superficial. Sulcos genitais invisíveis. Ânus ligeiramente elíptico e transversal, com debrum quitinoso nítido em volta de duas placas separadas por linha reta. Sulco anal nítido, não atingindo o nível do bordo anterior do ânus, com auréola mais clara em tôrno. Sulco ano-marginal e festões pouco visíveis.

Peritrema de corpo estreito, medindo de comprimento 0.80 mm e de largura logo à frente do cólo 0.42 mm, com grande eixo ântero-posterior e inclinado para trás e para baixo; o colo é curto, progressivamente atenuado e quase fechado; ângulo póstero-interno muito pronunciado, agudo; superfície acinzentada clara e debrum castanho, estreito, apenas ligeiramente mais largo junto ao colo no bordo dorsal; mácula grande, alongada, pouco mais larga na frente.

Patas

De robustez média, côr castanha avermelhada, com anel distal amarelo em tôdas as articulações; o bordo ventral de todos os artículos, especialmente dos tarsos, apresenta-se cerdoso.

Coxa I com dois espinhos curtos, afastados um do outro, bem distanciados da coxa II, o externo pouco maior, ao contrário de *A. longirostre*, onde êste é bem maior. O bordo interno do espinho interno fica em prolongamento com o bordo interno da coxa, ao passo que o espinho externo fica implantado para dentro do bordo externo, ambos ligeiramente dirigidos para fora.

Coxas II e III com um único espinho muito curto e largo, externo. Coxa IV com espinho ainda menor, mediano. A coxa I apresenta três cerdas e as outras uma cerda cada uma, implantada para fora e para frente do espinho.

Tarso I muito curto e bruscamente estreitado em tôda a extensão, medindo 1.16 mm, dos quais 0.84 mm cabem ao pré-tarso, com 0.18 mm de largura máxima. Tarso IV bruscamente atenuado e com dois espinhos fortes, o distal maior; o tarso e o pré-tarso têm comprimento igual, de 0.63 mm cada um, sendo de 0.14 mm a largura máxima.

Gnatosoma

Face dorsal da base do capítulo de forma quadrangular afunilada, com bordo posterior convexo nas duas extremidades e margeado por orla castanha que se destaca da côr bem clara da restante face dorsal. Superfície brilhante, com pontuações pequenas, mais escuras na extremidade distal. Áreas porosas ovais, muito aproximadas atrás e fortemente divergentes para a frente. Face ventral do capítulo quadrangular, com ângulos arredondados e esbôço de aurículas; superfície lisa um pouco elevada atrás da inserção do hipostômio. Hipostômio nìtidamente espatulado, mais largo no ápice e mais estreito na região mediana, com dentição de fórmula 3/3, constituída por séries de 8 a 9 dentículos bem alinhados, ocupando a metade anterior do hipostômio, atrás dos quais ficam minúsculos dentículos que vão conferir à superfície posterior aspecto escamoso. A coronula é deprimida no centro do bordo apical, não chegando a atingir a extremidade dos palpos. A base do capítulo, medida pela face dorsal até as bainhas das queliceras, tem o comprimento de 0.63 mm, sendo de 0.84 mm a maior largura no bordo posterior. O comprimento total do gnatosoma, do bordo posterior da base do capítulo ao ápice dos palpos, é de 1.42 mm, sendo de 1.47 mm a medida pela face ventral.

Palpos com o comprimento total de 1.00 mm, achatados, escavados internamente e convexos na face externa, com 2.º artículo de 0.63 mm, duas vêzes maior do que o 3.º, apresentando ligeira saliência no limite com o 3.º, tanto no bordo ventral quanto no dorsal, sendo menos pronunciada neste. O orifício ventro-apical do 3.º artículo, onde se aloja o 4.º é circular, largo e profundo. O 1.º artículo, pràticamente invisível pela face dorsal, não apresenta projeção ventral. O aspecto geral dos palpos é o de órgãos de comprimento médio para o gênero, de superfície lisa, delicados, progressivamente alargados até o ápice do 2.º artículo, de bordo dorsal convexo e ventral plano ao nível do 2.º artículo e levemente convexo ao nível do 3.º. O sulco freqüentemente visto na face externa do 2.º artículo, tão característico do grupo *nodosum — calcaratum,* por exemplo, não existe na espécie agora em descrição.

Ninfa

O único exemplar capturado achava-se engorgitado e media 5.06 mm por 2.95 mm de maior largura, sendo um pouco mais largo a frente do que atrás.

Idiosoma

Face dorsal — Escudo dorsal de coloração castanha, mais escuro próximo dos ângulos laterais, mais largo do que longo, com 0.84 mm de comprimento por 1.21 mm de largura, de ângulo posterior abtuso e olhos chatos, pouco visíveis, nos ângulos laterais. Fossetas cervicais

quase retas, convergentes para trás, prolongadas em sulcos cervicais divergentes, progressivamente atenuados em profundidade e largura, ultrapassando o meio do escudo. Pontuações da zona ântero-lateral profundas, de tamanho médio, porém grandes em relação às dimensões do escudo, diminuindo de tamanho e de profundidade para o meio e para ângulo posterior, onde são mais esparsas. Escápulas não salientes. Restante superfície dorsal amarela-acinzentada, com pontuações finas escuras, com três sulcos longitudinais largos na metade posterior e sulcos mais curtos na frente e atrás. Onze festões claramente delineados.

Face ventral — De côr igual à da dorsal, com pontuações finas escuras, sulcos genital e ano-marginal nítidos e sulco anal de braços ligeiramente divergentes. Ânus como na fêmea. Peritrema mais longo do que largo, com 0-31 mm x 0.15 mm, oblìquamente situado, com cólo apenas esboçado, de superfície mais clara do que o tegumento e debrum castanho; mácula alongada, mais próxima do bordo ventral.

Patas — Coxa I com dois espinhos subiguais, o externo maior e o interno no prolongamento do bordo interno da coxa; patas II a IV com um espinho cada uma, proporcionalmente maior do que o da fêmea e situado mais para o lado externo, sendo o da pata IV um pouco mais desenvolvido.

Gnatosoma lembrando o da fêmea, porém com o bordo posterior e dorsal da base mais côncavo, com 0.63 mm de comprimento pela face dorsal até o ápice dos palpos. Palpos com 2.º artículo equivalente a uma vez e meia o comprimento do 3.º, que é o mais largo, sem projeção ventral no 1.º artículo. Hipostômio com dentição 2/2 e a mesma fórma do da fêmea.

Pela coloração e morfologia do gnatosoma e espinhos das coxas, esta ninfa, encontrada sôbre o mesmo exemplar de "Ouriço" que o holótipo, lembra de perto a fêmea e deve pertencer à mesma espécie que esta e as larvas. Aliás, os *Coendu* apenas são parasitados por *A. longirostre*, cuja ninfa é muito diversa desta e quase sempre encontrada sôbre pássaros.

Larva

Idiosoma

Face dorsal — Escudo dorsal mais largo do que longo, medindo 0.37 mm x 0.52 mm, com ângulo posterior obtuso, fossetas e sulcos cervicais nítidos, êstes pouco divergentes e alcançando a metade posterior. Pontuações finais, densas, regularmente distribuídas. Na larva repleta, porém clara, nota-se que os ângulos laterais do escudo são muito mais escuros do que a zona central.

Patas — Coxas sem espinhos, exceto a coxa I que apresenta um único espinho curto.

Gnatosoma. Hipostômio com dentição 2/2, espatulado, de base com aurículas. 3.º artículo dos palpos menos alargado do que na fêmea e 1.º artículo sem projeção ventral.

Descrição de uma fêmea, holótipo, uma ninfa e duas larvas, conservadas sêcas, N.º 4 458 da coleção do Laboratório de Parasitologia da Escola Paulista de Medicina; captura realizada a 15-III-1933 sôbre um "Ouriço", provàvelmente *Coendu (Sphiggurus)* do "grupo" *paraguayensis,* segundo se depreende do Catálogo dos Roedores de Ellerman, proveniente do Município de Cotia, S. Paulo. Macho desconhecido. O mesmo "Ouriço" se achava parasitado por três machos de *Amblyomma longirostre* conservados na mesma coleção sob o N.º 709.

No lote N.º 609, capturado a 11-IX-1931 sôbre *Coendu,* de Lagoa, Estado de Santa Catarina, foram encontrados, além de três machos de *A. longirostre,* três fêmeas grávidas, das quais uma atingindo 2 cm, que identificamos à presente espécie, embora apresentem coloração mais escura, inclusive a das patas e escudo com pontuações maiores e mais profundas, o que talvez decorra do desenvolvimento dos exemplares e seu estado de repleção.

Ixodes didelphidis, sp. n., próxima de *Ixodes loricatus* Neumann

Os marsupiais neotrópicos apresentam uma fauna pobre em espécies de Ixodídeos, quase limitada ao *Ixodes loricatus* Neumann, 1899, sendo bem mais raro o *Ixodes luciae* Senevet, 1935, restando a assinalar, nesse gênero, o encontro casual de *Ixodes pacificus* Cooley et Kohls, 1943, em um "opossum" norte-americano.

Possuem as coleções do Instituto Oswaldo Cruz e da Escola Paulista de Medicina numerosíssimos lotes de *Ixodes loricatus* Neumann do norte, centro e sul do Brasil e da República Argentina, sempre concordes nos seus caracteres, nos quais apenas tem sido observada variação no grau de pilosidade, às vêzes muito mais densa na face ventral, sobretudo ao nível das coxas, do que é normal.

Constitui, portanto, verificação de interêsse o achado de uma espécie muito próxima de *Ixodes loricatus* e como esta parasita especialmente de Didelphideos, substituindo na região de Anápolis, Goiás, a espécie de Neumann, que aí não é encontrada, ao contrário do que acontece em todo o Brasil e em outras repúblicas sul-americanas. Realmente, dos 28 lotes capturados em Anápolis, nem um só continha o verdadeiro *Ixodes loricatus.*

Para dirimir as dúvidas porventura existentes, fizemos a comparação de nosso material de *I. loricatus* e de *I. didelphidis,* sp. n., com os tipos de Neumann, obtidos por cortesia do Prof. A. Brizard, de Toulouse, verificando as mesmas diferenças que já haviam chamado a nossa atenção, especialmente as referentes à forma do peritrema e nú-

mero de fossetas aí existentes, tanto nos machos quanto nas fêmeas (Figs. 4 e 5).

Fig. 4 — Peritremas de *Ixodes loricatus* Neumann.

Fig. 5 — Peritremas de *Ixodes didelphidis,* n.sp. mesmo tamanho da figura precedente.

Os numerosos lotes desta espécie que possuímos foram capturados na região de Anápolis, em Goiás, em Didelphideos e roedores silvestres pelo Dr. R.M. Gilmore, ao tempo em que estêve a serviço da Fundação Rockefeller, então realizando estudos sôbre febre amarela silvestre naquela região brasileira.

Aqui deixamos consignados nossos agradecimentos àquela Fundação e ao Dr. R.M. Gilmore pelo abundante material colhido, o qual agora está sendo utilizado para nossos trabalhos sôbre a fauna ixodidológica brasileira, e igualmente ao Professor A. Brizard, da Escola Nacional Veterinária de Toulouse, pela amável cessão dos tipos de *Ixodes loricatus* da coleção L. G. Neumann para comparação com *Ixodes didelphidis,* n. sp.

Descrição do macho

Face dorsal — Comprimento total 4,00 mm até o ápice dos palpos. Idiosoma oblongo alongado com os bordos salientes e arredondados nos seus quatro quintos posteriores, sendo os lados paralelos, a porção posterior regularmente curva, ao passo que a extremidade anterior é truncada e levemente côncava na porção oposta à base do gnatosoma. O quinto anterior do corpo é coberto em tôda a sua largura pela porção anterior do escudo que se estende, aí, até a margem. Do 2.º par de patas para trás o escudo passa a ser limitado externamente por um sulco bem distinto e profundo que circunda todo o corpo, daí

para trás e para fora do qual fica a margem elevada arredondada e saliente do idiosoma, cuja largura ao nível do peritrema é de 0,28 mm. Essa parte da margem corresponde a cêrca de 40% da superfície do idiosoma, vendo-se nela estrias transversais, pêlos curtos e amarelados, sendo seu colorido castanho claro. O escudo na sua parte anterior, livre da orla marginal, cobre tôda a face dorsal do carrapato até a margem, sendo chanfrado e ligeiramente côncavo na frente entre os ângulos escapulares, os quais são arredondados e pouco salientes. A partir dêsses ângulos os bordos do escudo se inclinam, a princípio, para trás e para fora, quase em linha reta até o nível do 2.º par de patas, tornando-se depois quase verticais e afastados da margem do corpo até atrás do 4.º par de patas, onde êsses bordos passam a ser inclinados até atingirem o sulco marginal. Os bordos do escudo correm quase paralelos desde o 2.º par de patas até o quinto posterior do corpo, onde se encurvam para dentro formando o bordo posterior do corpo que é regularmente arredondado. Do 2.º par de patas para trás o escudo é limitado externamente por um sulco marginal que o separa da margem do corpo. O escudo é em seu conjunto oblongo, ligeiramente convexo, glabro, de côr castanha escura, brilhante, com pontuações profundas esparsas nos seus 2/3 posteriores, entremeadas de outras diminutas, vendo-se no têrço anterior pontuações pequenas superficiais mais numerosas e entre elas outras de diminuto tamanho idênticas às existentes na sua porção posterior. O escudo dorsal mede 3,30 mm de comprimento por 1,14 mm de maior largura ao nível do têrço posterior, e 0,92 mm da menor largura ao nível do 3.º par de patas. Junto à margem do escudo, a partir dos ângulos escapulares até o 2.º par de patas, existe uma ligeira saliência internamente limitada por sulcos laterais pouco acentuados. Esta saliência, a partir do 2.º par de patas, volta-se para dentro como que desenhando o contôrno de um escudo fêmea para logo depois atenuar-se e desaparecer. Para dentro dos ângulos escapulares vêem-se os sulcos cervicais muito pouco acentuados, que se dirigem a princípio para trás e para dentro, curvando-se depois para fora, desaparecendo na superfície do escudo ao nível do seu têrço anterior. Os peritremas são vistos pela face dorsal estando colocados um pouco atrás do 4.º par de patas.

Face ventral — Na parte não coberta pelas placas quitinosas a côr é castanha clara, brilhante, com pontuações largas e superficiais pouco numerosas e pêlos curtos amarelados. Placa pre-genital com 0,42 mm de comprimento, com a forma de um quadrilátero alongado com o lado posterior um pouco mais largo que o anterior. Placa ano-genital também com a forma de um quadrilátero alongado com o lado posterior um tanto convexo e muito maior do que o anterior, sendo os laterais iguais e divergentes de diante para trás com 1,57 mm de comprimento 0,84 da maior largura e 0,28 da menor largura ao nível da extremidade anterior. Placa anal com a forma de um elipsóide com o bordo posterior chanfrado com 0,70 mm de comprimento. Placas adanais com 0,85 mm de comprimento, em forma de quadrilátero e com os lados inferior e externo superior convexos e o interno

côncavo. Distância da margem do corpo ao ânus, que é quase circular e cercado por uma orla quitinosa, 0,64 mm. Orifício genital colocado ao nível do bordo anterior do 3.º quadril. Sulcos genitais regularmente divergentes de diante para trás, indo terminar na margem do corpo. O sulco anal contornando anteriormente o orifício anal tem a forma de uma elipse truncada no pólo posterior, indo seus ramos terminar na margem do corpo, apresentando sua maior largura, entre os ramos, de 0,51 mm.

Patas médias, de colorido castanho escuro, brilhante, com pontuações superficiais e pêlos longos com barbelas finas, sendo as do 2.º par mais curtas que as demais. Quadris fortes, pilosos de colorido castanho escuro, brilhante. O do 1.º par possui, próximo ao bordo posterior, dois espinhos um tanto curtos e fortes e ainda na parte dorsal dêsse artículo um 3.º espinho já assinalado por Lahille no *Ixodes nutalli*, o qual também existe no 2.º e 3.º quadris na mesma posição que no 1.º, sendo porém menor. Das duas pontas existentes próximo ao bordo posterior do 1.º quadril, a externa é mais forte e arredondada na extremidade, mal atingindo o quadril seguinte, ao passo que a interna, mais fina e aguda, atinge êsse quadril. Um só espinho na porção externa do bordo posterior dos demais quadris, um pouco mais longo no segundo do que no terceiro e quarto. Tarsos longos, sem espinhos na parte ventral, um pouco mais atenuados nas extremidades no 1.º par do que no quarto. Comprimento do tarso do 1.º par 0,61 mm e 0,71 no quarto, dos quais 0,21 mm correspondem ao pré-tarso. Unhas pequenas curvadas na extremidade e tendo sua concavidade ocupada por uma carúncula também pequena e quase circular.

Peritremas — Tem um aspecto muito peculiar os peritremas nesta espécie por serem grandes, quase regularmente elípticos, com ligeira depressão mediana no bordo ventral e com o grande eixo, que mede 0,85 mm de comprimento, quase paralelo às fases dorsal e ventral do carrapato. O eixo transversal mede 0,45 mm na sua parte mais larga. A ligeira inclinação do eixo do peritrema é no sentido dorso-ventral, de diante para trás. O peritrema é cercado por orla quitinosa mais regular que a de *I. loricatus*, de um colorido castanho escuro brilhante e finamente entalhado. O fundo é amarelado e ocupado por fossetas muito numerosas e um pouco menores que as do macho de *Ixodes loricatus*. A mácula é cercada por uma área brilhante desprovida de fossetas, um pouco eleveda no centro, de colorido castanho escuro brilhante, estando colocada um pouco para diante e para baixo do limite entre o têrço anterior e médio do grande eixo do peritrema. (figs. 4 e 5).

Rostro longo, de base glabra com pontuações superficiais e bordo posterior reto, de ângulos fortemente arredondados, um pouco salientes e translúcidos nas margens. Sua côr é castanha mais escura no centro e mais clara nos bordos. Apresenta na face dorsal duas arestas pouco elevadas que começam ao nível dos ângulos escapulares e se dirigem para diante e para dentro em direção à base de inserção da bainha dos quelicérios, separando uma zona externa lisa e levemente

convexa e uma área interna subtriangular um tanto deprimida na qual se vêem pontuações pequenas e superficiais que lembram as áreas porosas da fêmea. Uma aresta ântero-posterior, mediana, pouco saliente, que começa no bordo posterior, divide a zona acima em duas metades com a forma de um trapezóide alongado no sentido ântero-posterior. O rostro mede de comprimento total 0,64 mm, sendo sua largura no bordo posterior da base 0,48 mm. Os palpos se inserem nos lados da base, próximo da sua porção mediana, são um tanto largos na sua porção mediana e têm de comprimento total 0,42 mm., sendo bem visível o primeiro artículo que tem o aspecto de um pequeno disco. O segundo artículo mede 0,22 mm de comprimento e 0,18 mm de largura próximo ao nível de sua articulação com o terceiro artículo, que tem a extremidade arredondada, havendo nesses artículos alguns pêlos. A bainha dos quelicérios termina um pouco atrás da extremidade dos palpos. Face ventral da base do rostro irregularmente pentagonal com o lado posterior menor e os demais maiores e aproximadamente iguais, sendo os laterais posteriores côncavos e inclinados para fora, de trás para diante, e os laterais anteriores convexos e inclinados para dentro, de trás para diante, em direção à inserção do hipostômio. Hipostômio curto, lanceolado, medindo 0,25 mm de comprimento com 2 filas de 8 a 9 dentes retrógrados, relativamente fortes, de cada lado, aumentando de tamanho de diante para trás, sendo essas filas de dentes separadas no meio por uma ranhura muito distinta.

Descrição da fêmea.

Idiosoma

Face dorsal — Idiosoma de contôrno elíptico com sulco marginal profundo, pilosidade curta, regular e esparsa. Escudo dorsal castanho escuro, oval, largo, mais largo ao nível da união do quarto anterior com os 3/4 posteriores, onde apresenta depressão marginal, estreitando-se muito ligeiramente daí para trás, terminando largamente arredondado. É chanfrado entre os ângulos escapulares, um pouco côncavo e mais longo do que largo, com 1 mm5 de comprimento por 0 mm 98 de largura. Escápulas pouco pronunciadas; ombros ausentes. Carena abaulada e prolongada até o meio do escudo ou pouco além. Pontuações pequenas e médias, estas profundas e aquelas superficiais em dois dos co-tipos e profundas em outros dois; as médias mais numerosas na metade posterior e próximo da carena. Sulcos cervicais curtos, rasos, convergentes na porção mais anterior e depois pràticamente paralelos. Zona descoberta da face dorsal um pouco mais clara, com pontuações nos exemplares em jejum e com pilosidade acentuada. Sulco marginal profundo, de bordo externo elevado e arredondado nos exemplares em jejum.

Face ventral — Coloração e pilosidade semelhantes às da face dorsal, saindo os pêlos de dentro de pontuações profundas e também das médias. Orifício genital ao nível do III par de coxas. Sulco genital par-

tindo do pólo anterior do orifício, estreitando até o nível da coxa IV, depois da qual diverge mais acentuadamente até o nível dos peritremas, divergindo daí em diante acentuadamente para fora até o bordo posterior, o que se vê bem nos exemplares em jejum, sendo menos visível nos repletos. Ânus pràticamente circular, com debrum mais castanho no pólo posterior. Sulco anal nítido, terminando no bordo posterior e mais estreitado no nível do têrço posterior, onde seus dois braços são retos, tal como no *I. loricatus*. Peritremas tendendo para a forma elíptica, com 0mm47 x 0mm38, de grande eixo oblíquo para trás e para baixo com mácula deslocada para o lado ventral e circundada por uma área brilhante e desprovida de fossetas. Estas são em número mais elevado e um pouco menores do que no *Ixodes loricatus*, com máximo de oito e mínimo de três séries de fossetas em cada fileira da periferia para o centro em direção à zona da mácula.

Patas de robutez média, da mesma côr do corpo nos exemplares em jejum. Coxa I com espinho externo largo, longo, rombo e o espinho interno curto e mais agudo. Coxa II com espinho externo pouco menor do que o da coxa I e também rombo e espinho interno apenas indicado sob a forma de uma saliência larga do bordo do artículo. Coxa III com espinho externo menor e mais agudo do que o da coxa II, sem espinho interno, e coxa IV com espinho externo pequeno e de ponta mais aguda, sem espinho interno. O terceiro espinho, dorsal, das coxas I, II e III, assinalado pela primeira vez por Lahille no *Ixodes nutalli*, também é visto na presente espécie nova, parecendo mais largo do que no *I. loricatus*, embora de comprimento igual. Tarso I afilado gradativamente na ponta sem estreitamento brusco e sem saliências, medindo o pré-tarso e tarso 0,70 mm. Tarso IV bruscamente atenuado e com duas pequenas saliências dorsais que não chegam a formar espinhos. Todos os artículos com cerdas esparsas. Unhas encurvadas na extremidade e ocupadas na sua tôda extensão pelas carúnculas.

Gnatosoma — Comprimento total de 0mm90. Considerada a face dorsal apenas a zona limitada pela forte carena que dos ângulos posteriores se dirige para frente e para dentro até a base dos quelicérios, passando por dentro dos palpos, esta é triangular, de ponta truncada e base quase reta, com ligeiríssima depressão mediana. Carenas com 0mm28 e bordo posterior 0mm47. No centro dessa face, separando as duas áreas porosas, grandes, largas e de contôrno ora ovalado, ora não, há uma forte saliência longitudinal. Das carenas para fora há uma área em declive que ora apresenta pontuações grandes, ora pequenas. Superfície ventral da base do gnatosoma abaulada, com pontuações. Bordo posterior da face ventral da base reto e bordos laterais divergentes e levemente côncavos. A face ventral é percorrida por uma aresta que do lado interno da inserção dos palpos se dirige para trás e para fora até o bordo lateral, mais ou menos na união do 1/3 anterior com os 2/3 posteriores. Aurículas ausentes.

Palpos retos curtos e largos, tal como no *I. loricatus*, medindo 0mm56, com 2.º artículo de 0mm32 e 3.º artículo de 0mm22, inserin-

do-se a 0mm25 de bordo posterior de base do gnatosoma pelo lado dorsal. A maior largura do palpo se verifica pouco atrás da articulação do 2.º e 3.º artículos, medindo 0mm24. O bordo dorsal é encurvado, convexo, com máximo de convexidade no ponto mais largo, sendo a face interna ligeiramente encurvada.

Hipostômio com 0mm47, inserido a 0mm50 do bordo posterior de base, afilando-se gradativamente, com duas fileiras de dentes que do ápice vão até a base. Próximo do ápice há mais duas fileiras de denticulos de cada lado. O hipostômio é percorrido por uma ranhura longitudinal em tôda extensão, na parte mediana.

Descrição feita de 4 cotipos fêmeas N.º 40 da Coleção do Instituto Oswaldo Cruz, colhidos sôbre *Metachirops* sp., "Quiça", em Anápolis, Goiás, a 18.XII.36, por R. M. Gilmore, do Serviço de Febre Amarela da Fundação Rockefeller. Alótipo ♂ N.º 531 da mesma coleção, capturados em Anápolis, Goiás, a 11.II.1936, sôbre *Didelphis paraguayensis*, escolhido de um lote de 3 ♂♂ e 2 ♀♀ do lote N.º 93.

A descrição desta espécie baseia-se também no estudo e comparação com 27 outros lotes de parátipos, atualmente na Coleção de Ixodidas do Instituto Oswaldo Cruz, todos provenientes da zona de Anápolis, no Estado de Goiás, e que concordam nas suas linhas essenciais com o alótipo e cotipo. A maior fêmea examinada, lote 99, media 12 mm de coprimento por 9 mm de largura. Êsses 27 lotes são os seguintes: lote 14 — 1 ♂ e 4 ♀♀ de *Didelphis* sp. ♂. Lote 27 — 7 ♀♀ de *Didelphis* sp. ♂; lote 30 — 3 ♀♀ de *Didelphis* sp. ♂; lote 32 — 6 ♀♀ de *Didelphis* sp. ♂; lote 34 — 2 ♀♀, de *Didelphis* sp. ♂; lote 35 — 1 ♀ de *Cavia* sp.; lote 37 — 3 ♀♀, de *Didelphis* sp. ♂; lote 38 — 1 ♀ de *Didelphis* sp. ♂; lote 39 — 1 ♀ de *Didelphis* sp. ♂; lote 40 — 4 ♀♀ de gambá (*Metachirops* ♂); lote 41 — 1 ♀ de rato de casa (*Mus* sp.); lote 42 — 1 ♂ de camondongo (*Mus* sp.); lote 43 — 10 ♀♀, de *Metachirus* sp.; lote 57 — 2 ♀♀, de *Didelphis* sp. ♂; lote 60 — 4 ♀♀, de *Didelphis* sp. ♂; lote 62 — 6 ♀♀ de *Didelphis* sp. ♂; lote 63 — 3 ♀♀, de *Didelphis* sp. ♂; lote 68 — 2 ♀♀, de *Metachirus* sp. ♂; lote 82 — 1 ♂ 1 ♀, de *Didelphis* sp.; lote 92 — 1 ♀, de *Metachirus oppossum*; lote 93 — 3 ♂ 2 ♀♀ de*Didelphis paraguayensis*; lote 94 — 1 ♀ de *Didelphis* sp.; lote 95 — 1 ♀ de *Didelphis* sp.; lote 96 — 2 ♂♂ de *Didelphis* sp.; lote 97 — 3 ♀♀ de *Metachirus oppossum*; lote 98 — 1 ♀ de *Metachirus* sp.; lote 99 — 1 ♀ de *Metachirus* sp.; lote 100 — 1 ♂ de *Didelphis paraguayensis*; lote 531 — 1 ♂ de *Didelphis paraguayensis*. As diagnoses dos hospedeiros são as originalmente fornecidas com o material.

BIBLIOGRAFIA

Womersley, H. and Heaslip, W.G. — Trans. Roy Soc. South Australia — 67:68-142. 1943.

SUMMARY

A new tick, *Amblyomma parkeri,* n. sp., is described as a parasite of *Coendu* sp. from S. Paulo, Brazil. Female holotype, nymph and larva are described (Figs. 2 e 3). The n. sp. differs completly from Koch's species *Amblyomma longirostre,* the common parasite of the *Erethizotidae*. Standard data for measures of the female dorsal scutum *Ixodidae* are proposed as follows (fig. 1):

PA = Antero-posterior
PB = Postero-basal
PM = Postero-median
TT = Transversal
OO = Inter-ocular
OT = Occulo-transversal
SS = Inter-scapular
CC = Cervical
PT = Postero-transversal
ST = Scapulo-transversal
NPT = Normal to the postero-transversal
NST = Normal to the scapulo-transversal

In the female holotype the standard data are as follows: PA = 2.00 mm; PB = 2.26 mm; PM = 1.10 mm; TT = 2.20 mm; OO = 2.26 mm; SS = 0,84 mm; CC = 0.63 mm; SC = 0.12 mm; NPT = 0.20 mm; STN = 0.1 mm.

Peritrema 0.80 x 0.42 mm with a narrow postero-internal angle and a large, elongated macula. Coxa I with two short spines and all other coxae with only one shorter spine, shortest in coxa IV. Hypostoma spatulated with formula 3/3. Gnathosoma 1.42 mm long and basis 0.63 mm long by 0.84 greatest wide. Palpi with smoth external surface, 1.00 mm long. Type lot No. 4458 from Cotia, S. Paulo, Brazil; in the acarological collection of the Escola Paulista de Medicina, S. Paulo.

Ixodes didelphidis, n. sp., differing from *Ixodes loricatus* Neumann by the shape of the peritremata (figs. 4 a 5) of the male and female and by the number of the punctations in this organ is described form *Didelphidae, Muridae* and *Cavidae.* Twenty eight lots were obtained from Anápolis, Goiás, Brazil, where *I. loricatus* is subtituded by the n. sp. under description. Comparison with Neumann's types of *I. loricatus* was possible through the courtesy of Prof. A. Brizard from Toulouse, who kindly loaned Neumann's material. Female cotypes N.º 40 and male allotype N.º 531 in the Collection of Ixodidae of the Oswaldo Cruz Institute.

Amblyomma parkeri, sp. n., fêmea

Amblyomma parkeri, sp. n., fêmea

Notas de Ixodologia

III — Confirmação de **Ixodes aragãoi** Fonseca, 1935, de **Ixodes amarali** Fonseca, 1935, e lista das espécies do gênero **Ixodes** que ocorrem no Brasil (**Acari, Ixodidae**)

por

Henrique Aragão e **Flavio da Fonseca**

(Com 2 figuras no texto)

Em 1935 foi descrita por Fonseca (1) a subespécie *Ixodes ricinus aragãoi,* encontrada em parasitismo sôbre *Mazama simplicicornis,* o "Veado mateiro", em São Paulo, do qual foram em seguida capturados outros lotes.

Na excelente Monografia de Cooley e Kohls sôbre o gênero *Ixodes* nas Américas (2) êstes autores, depois de examinar co-tipos por nós fornecidos, concluíram pela concordância dessa subespécie com o *Ixodes affinis* Neumann, 1899, descrito de *Felis pardalis* de Costa Rica e ocorrente também em veados do Panamá e da Guatemala.

Ao rever recentemente as espécies do gênero *Ixodes* das coleções a nosso cargo, tivemos oportunidade de comparar material de *I. affinis,* que nos foi cedido por Kohls, com os co-tipos de *I. ricinus aragãoi,* chegando a conclusão diversa. Um dos caracteres mais típicos de *Ixodes affinis,* já acentuado por Neumann em sua descrição original e assinalado também na Monografia citada, que o aproveita para uma de suas chaves, é o representado pela série de cêrca de 20 grandes pontuações da zona póstero-marginal do escudo dorsal das fêmeas, as quais contrastam com as pontuações muito pequenas da restante superfície escutal (fig. 1). Ora, tal caráter falta em *I. ricinus aragãoi,* no qual as pontuações da zona póstero-marginal são pouco maiores do que as da restante superfície (fig. 2). Foi-nos, além disso, possível observar que em *affinis* os palpos são um pouco mais alongados e o seu segundo artículo tem bordo dorsal mais encurvado na base do que o de *aragãoi.*

Baseados nessas diferenças, opinamos pela validade de *Ixodes ricinus aragãoi* elevando-o à categoria específica como *Ixodes aragãoi* Fonseca, 1935.

Na revisão feita tivemos oportunidade de reestudar os tipos de outra espécie, *Ixodes amarali* Fonseca, 1935, descrita de rato não determinado do Estado de Minas Gerais (1) e não assinalado na Monografia de Cooley e Kohls, podendo confirmar a validade da espécie.

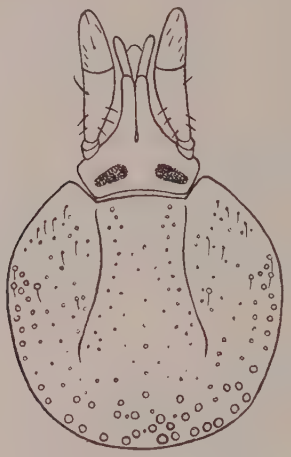


Fig. 1 *Ixodes affinis* fêmea

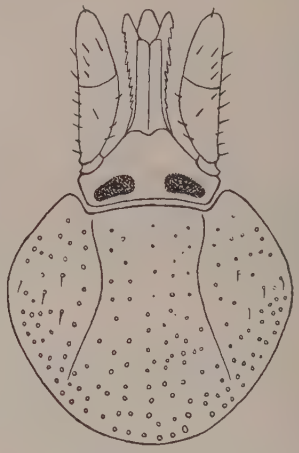


Fig. 2 *Ixodes aragãoi* fêmea

Até o presente são as seguintes as espécies do gênero *Ixodes* Latreille, 1795, por nós observadas no Brasil:

Ixodes amarali Fonseca, 1935
Ixodes aragãoi Fonseca, 1935
Ixodes auritulus Neumann, 1904 (= *Ixides thoracicus* Neumann, 1899, *non I. thoraxicus* Koch, 1844)
Ixodes cooleyi Aragão et Fonseca, 1951
Ixodes didelphidis Aragão et Fonseca (no prelo)
Ixodes fuscipes Koch, 1844 (= *I. spinosus* Neumann, 1899)
Ixodes loricatus Neumann, 1899
Ixodes luciae Senevet, 1935
Ixodes schulzei Aragão et Fonseca, 1951

BIBLIOGRAFIA

Fonseca, F. da — Memórias do Instituto Butantã — IX:131 e 137. 1935.
Cooley, R. A. and Kohls, G. M. — Nat. Inst. of Health Bull. N.° 184. 1945.
Aragão, H. e Fonseca, F. — Memórias do Instituto Oswaldo Cruz — 48:567. 1951.

SUMMARY

After ccmparison of the types of *Ixodes ricinus aragãoi* Fonseca, 1935, with a lot of *Ixodes affinis* Neumann, 1899, kindly loaned by Dr. Kohls, it was observed that both species differ by the aspect of the dorsal scutum, no large punctations being in the posterior border in the Brazilian material. Therefore is Fonseca's species maintened as *Ixodes aragãoi* Fonseca, 1935.

Ixodes amarali Fonseca, 1935 was reexamined and confirmed as a valid species.

A list of Brazilian species of the genus *Ixodes* studied by the authors is presented.

Notas de Ixodologia

IV — Considerações sôbre a nomeclatura de algumas espécies do gênero **Amblyomma** do Brasil e países limítrofes (Acari: Ixodidae)

por

Flávio da Fonseca e Henrique Aragão

O objetivo do presente trabalho é chamar a atenção dos especialistas para uma série de confusões em relação as seguintes espécies de ixodídeos: *Amblyomma incisum* Nn., 1906, *Amblyomma scalpturatum* Nn., 1906, *Amblyomma brasiliense* Aragão, 1908, *Amblyomma myrmecophagium* Shulze, 1933, *Amblyomma brasiliense* var. *guyanense* Floch et Abonnenc, 1941, *Amblyomma superbrasiliense* Schulze, 1941 e *Amblyomma ypsilophorum* Schulze, 1941.

Em 1906 descreveu NEUMANN, com o nome de *Amblyomma incisum*, o macho de uma nova espécie de carrapato, um tanto grande, que apresentava entre outros caracteres, o de possuírem os festões, na sua face ventral, prolongamentos quitinosos, apresentando, salvo o mediano, uma reentrância ou incisura no bordo posterior; daí o nome específico de *incisum*. A descrição da espécie por NEUMANN foi calcada no exame de 3 exemplares machos, sendo um de Cuenca, no Equador, sem indicação de hospedeiro, e 2 de *Tapirus* da Bolívia. Mais tarde verificámos que essa espécie era freqüentemente encontrada em várias localidades do Brasil parasitando Antas (*Tapirus*), mas podendo também ser capturada em outros mamíferos silvestres, tendo sido a fêmea do *Amblyomma incisum* descrita em 1911 por um de nós (ARAGÃO). É curioso assinalar que, entre os 3 exemplares que serviram à descrição original de NEUMANN, havia um macho cujos festões não eram incisados. Isto nos faz supor que nesse material existisse também um macho do *Amblyomma scalpturatum* Nn, espécie esta que parasita também com freqüência a anta e cuja fêmea fôra descrita por NEUMANN como tipo da espécie em outros lotes de carrapatos que lhe foram enviados, dos quais um da Bolívia, tendo como hospedeiro o *Tapirus* e outro de Ega — Brasil, sem indicação do hospedeiro.

Só muito mais tarde foi descrito o macho do *Amblyomma scalpturatum*, primeiro por SCHULZE em 1933, o qual, por não dispor de fêmeas no lote que lhe viera às mãos, proveniente de "Tamanduá bandeira" (*Myrmecophagus jubata*) de Surinam, Guiana Holandesa, considerou os 3 exemplares que possuía uma espécie nova, à qual deu o nome de

Amblyomma myrmecophagium. Schulze considerou essa espécie próxima de *Amblyomma brasiliense* Aragão por ter uma certa semelhança com esta espécie, possuindo a face ventral dos festões prolongada por lâminas quitinosas sem incisuras, como na espécie *A. brasiliense,* apresentando a extremidade em forma de ponta um tanto larga e arredondada. O *Amblyomma* a que Shulze deu o nome de *myrmecophagium* não apresenta também no quarto quadril senão uma ponta curta, ao em vez de duas das quais uma bastante longa e outra rudimentar colocada mais internamente, como acontece no *A. brasiliense*.

Em 1941, por sua vez, Floch e Abonnenc, na Guiana Francesa, descreveram os tipos macho e fêmea de um novo *Amblyomma* ao qual deram o nome de *Amblyomma brasiliense* var. *guyanense,* considerando-o muito semelhante à espécie *Amblyomma brasiliense,* salientando a existência de apenas um pequeno espinho do quarto quadril e a ausência da reduzida ponta interna nesse artículo.

Tendo-se nos oferecido ocasião de examinar lotes de carrapatos de Anta da região do Brasil Central, enviados pelos Drs. José Candido de Melo Carvalho, Helmuth Sick e também, do Rio Curimã e do Rio Japuá, da Cachoeira do Breu e do Rio Itacoarí, no Estado do Amazonas, colecionadas respectivamente pelo Dr. Gastão Cruls, pelo Sr. Ferreira de Almeida e J. C. de Melo Carvalho, assim como ainda exemplares do *Amblyomma brasiliense* var. *guyanense* de Floch e Abonnenc, encontrámos nesse material lotes com machos e fêmeas e outros sòmente constituídos por fêmeas, de uma espécie de *Amblyomma* de tamanho médio, com festões prolongados, na face ventral do macho, que não nos foi difícil classificar, pelas fêmeas, como *Amblyomma scalpturatum* Nn, e identificar como pertencendo a esta espécie também os machos existentes nesses lotes. Êsses machos, por sua vez, eram em tudo semelhantes ao *Amblyomma myrmecophagium* Schulze 1933, egualmente idênticos aos machos da espécie *Amblyomma brasiliense* var. *guyanense* Floch e Abonnenc, 1941. Assim êsses dois *Amblyomma,* segundo pensamos, devem cair em sinonímia de *Amblyomma scalpturatum* Nn, 1906.

Quanto ao *Amblyomma superbrasiliense,* descrito por Schulze em 1941 de um exemplar fêmea, capturada em Petrópolis, E. do Rio, é fácil verificar, pela gravura e descrição resumida da espécie que faz êsse autor no seu trabalho, ser êsse *Amblyomma* uma fêmea de *Amblyomma incisum* e não uma fêmea poliplóide de *Amblyomma brasiliense,* conseqüente a uma mutação, como pensava Schulze.

Ainda Schulze em 1941 descreveu, com o nome de *Amblyomma ypsilophorum,* um *Amblyomma* de Santa Catarina de que êle estudou o macho e a fêmea, dando boas gravuras de ambos. É fácil, porém, verificar pela leitura da descrição e também pelo exame das gravuras que Schulze apresenta, que se trata do macho e fêmea do *Amblyomma cooperi* Nuttal et Warburton 1907, espécie comum da capivara (*Hydrochoerus hydrochoeri*). Em resumo, dos *Amblyomma* de que nos ocupa-

mos devem ser consideradas boas espécies sòmente as quatro seguintes, caindo as demais em sinonímia:

1 — *Amblyomma brasiliense* Aragão, 1908 .
2 — *Amblyomma incisum* Nn., 1906.
sin. *Amblyomma superbrasiliense* Schulze, 1941.
3 — *Amblyomma scalpturatum* Nn., 1906,
sin. *Amblyomma myrmecophagium* Schulze, 1933,
sin. *Amblyomma brasiliense* var. *guyanense* Floch et Abonnenc, 1941.
4 — *Amblyoma cooperi* Nuttal et Warburton, 1907,
sin. *Amblyomma ypsilophorum* Schulze, 1941.

Acreditamos ter concorrido neste trabalho para esclarecer esta parte da sistemática de algumas espécies de Ixodídeos sul-americanos do gênero *Amblyomma* e esperamos em futuro não distante voltar ao assunto com maiores detalhes.

Agradecemos aos Drs. José Candido de Melo Carvalho, Gastão Crulz, Helmuth Sick, Ferreira de Almeida, Floch e Abonnenc pelo material por êles coletado na região do Brasil Central, no Estado do Amazonas e na Guiana Francesa, tão gentilmente colocado à nossa disposição para estudo e comparação.

SUMMARY

An attempt is made to clear the nomenclature of some netropical species of the genus *Amblyomma*.

Amblyomma myrmecophagium Schulze, 1933 and *Amblyomma brasiliense guyanense* Floch et Abonnenc, 1933, are synonyms of *Amblyoma scalpturatum* Neumann, 1906. *Amblyomma superbrasiliense* Schulze, 1941, is cospecific with *Amblyomma incisum* Neumann, 1906. *Amblyomma ypsilophorum* Schulze, 1941, is a synonym of *Amblyomma cooperi* Nuttal et Warburton, 1907.

BIBLIOGRAFIA

Aragão, H. B. 1908 —Algumas novas espécies de carrapatos brasileiros. Brasil Médico. Vol. 22:111-115.

Aragão, H. B. 1911 — Notas sôbre Ixodídeos Brasileiros. Mem. Inst. Osv. Cruz. Vol. 3:145.

Floch, H. et Abonnenc, E. 1941 — Ixodides de la Guyane Française. II:1-31.

Neumann, L. G. 1906 — Notes sur les Ixodidés IV. Archives de Parasitologie. Vol. X:195-219.

Neumann, L. G. 1911 — Das Tierreich. 26 Lieferung. Juni 1911.

Nuttal, G. H. F. and Warburton, C. 1908 — On a new genus of Ixodoidea togheter with a descrition of eleven new secies of ticks. Proc. Cambr. Philos. Soc. Vol. 14, pg. 392-416. 45 Text figs.

Robinson, L. E. 1926 — The Genus Amblyomma. Ticks — A Monograph of Ixodoidea by George H. Nattal, C. Warburton and L. E. Robinson. Part IV.

Schulze, P. 1941 — Neues über brasilianische Amblyommen. Zoologischer Anzeiger. Vol. 134. Heft 5-6: 93-104.

Publicações oficiais do Instituto Oswaldo Cruz

MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ

1909 vol. 1 nn. 1-2 (esgotado o n. 1)
1910 vol. 2 nn. 1-2
1911 vol. 3 nn. 1-2
1912 vol. 4 n. 1
1913 vol. 5 nn. 1-3 (esgotado o n. 3)
1914 vol. 6 nn. 1-3 (esgotado)
1915 vol. 7 nn. 1-2 (esgotado o n. 1)
1916 vol. 8 nn. 1-3 (esgotados os nn. 2, 3)
1917 vol. 9 n. 1
1918 vol. 10 nn. 1-2
1919 vol. 11 n. 1 (esgotado)
1920 vol. 12 n. 1 (esgotado)
1921 vol. 13 n. 1 (esgotado)
1922 vol. 14 n. 1 (esgotado)
1922 vol. 15 n. 1 (esgotado)
1923 vol. 16 n. 1 (esgotado)
1924 vol. 17 nn. 1-2
1925 vol. 18 n. 1
1926 vol. 19 nn. 1-2
1927 vol. 20 nn. 1-2
1928 vol. 21 nn. 1-2 (esgotado o n. 2)
1929 vol. 22 n. 1 (esgotado)
1930 vol. 23 nn. 1-5 (esgotado)
1930 vol. 24 nn. 1-4 (esgotado)
1931 vol. 25 nn. 1-4 (esgotado o n. 1)
1932 vol. 26 nn. 1-3
1933 vol. 27 nn. 1-4
1934 vol. 28 nn. 1-4
1934 vol. 29 nn. 1-2 (esgotado o n. 1)
1935 vol. 30 nn. 1-3
1936 vol. 31 nn. 1-4
1937 vol. 32 nn. 1-4
1938 vol. 33 nn. 1-4
1939 vol. 34 nn. 1-4 (esgotados os nn. 2, 3)
1940 vol. 35 nn. 1-4
1941 vol. 36 nn. 1-4
1942 vol. 37 nn. 1-4
1943 vol. 38 nn. 1-3
1943 vol. 39 nn. 1-3
1944 vol. 40 nn. 1-3
1944 vol. 41 nn. 1-3
1945 vol. 42 nn. 1-3
1945 vol. 43 nn. 1-3
1946 vol. 44 nn. 1-4
1947 vol. 45 nn. 1-4
1948 vol. 46 nn. 1-4
1949 vol. 47 nn. 1-4
1950 vol. 48 n. único
1951 vol. 49 n. único

BOLETIM DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ SUPLEMENTO DAS MEMÓRIAS

1921 vol. 1 n. 1 (esgotado)

SUPLEMENTO DAS MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ

1928-1929 nn. 1-12 (esgotados os nn. 2, 4, 6 e 9)

MONOGRAFIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ

1929 s/n — *Dr. H. C. de Souza-Araujo:* A Lepra, Estudos realizados em 40 paizes (1924-1927) — Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz.
Leprosy, Survey made in fourty countries (1924-1927). From the Oswaldo Cruz Institute.

1937 n. 1 — *Dr. Lauro Travassos:* Revisão da Família Trichostrongylidae Leiper, 1912.

1944 n. 2 — *Dr. Lauro Travassos:* Revisão da Família Dicrocoeliidae Odhner, 1910.

1945 n. 3 — *Dr. Octavio de Magalhães: Escorpionismo.*

1946 n. 4 — *Dr. Costa Lima e Hathaway:* Pulgas; Bibliografia, catálogo e hospedadores.

1948 n. 5 — *Dr. Cesar Pinto:* Schistosomiasis Mansoni no Brasil (Doença dos caramujos ou chistosa).